Bölüm 3

Ekosistem Ekolojisi ve Güncel Çevre Sorunları



- Ekosistemin Özellikleri
- Ekosistemin Yapısı
- Ekosistemde Madde ve Enerji Akışı
- Ekosistemde Madde Döngüleri
- Ekosistemin Sürdürülebilirliği

EKOSİSTEM EKOLOJİSİ

Ekosistemin Özellikleri

- Belirli sınırlar içinde bulunan canlıların, üzerinde yaşadıkları cansız ortamla oluşturdukları bütüne **ekosistem** denir.
- Dünya en büyük ekosistemdir.
- Canlıların birbirleriyle ve çevreleriyle olan etkileşimlerini inceleyen bilim dalına **ekoloji** denir.
- Çevre bilimcilere **ekolog** denir.
- Ekolojinin ilgi alanı oldukça geniştir:


Biyosfer

* **Ekosistem Ekolojisi:** Canlılar ve çevre arasındaki enerji akışını ve kimyasal döngüyü inceler.
* **Komünite Ekolojisi:** Komünite (farklı populasyonların oluşturduğu grup) yapısını etkileyen faktörleri inceler.
* **Populasyon Ekolojisi:** Aynı türün oluşturduğu gruba populasyon denir. **Populasyon** ekolojisi, populasyonu etkileyen faktörleri inceler.

- Dünya üzerinde canlıların yaşadığı alanların tümüne birden **biyosfer (ekosfer)** denir. Biyosfer ekolojinin en büyük birimidir.
- Bir canlının biyosferde en iyi yaşayıp üreyebildiği yere o canlının **habitatı** denir. Diğer ifadeyle canlının adresidir. Habitat bir okyanus kadar büyük, bir hücre kadar küçük olabilir.
- Kendine özgü iklim özelliklerine ve canlı türlerine sahip büyük ölçekli kara ya da su ekosi

Biyosfer	Dünya üzerinde canlıların yaşadığı alanların tümüdür.
Biyom	Karadenizdeki su biyomu
Ekosistem	Karadenizdeki canlılar ve onu etkileyen cansız faktörler.
Komünite	Karadenizdeki balıklar, bitkiler.
Popülasyon	Karadenizdeki hamsi topluluğu
Tür (organizma)	Engroulis encrasicolus (Hamsi)

Düşünelim... Araştıralım...

Artan dünya nüfusu canlıların habitatlarını nasıl etkilemektedir?

Canlının ekosistem içindeki görevine **ekolojik niş** denir. Diğer bir ifadeyle canlının ekosistemdeki işidir. Bir canlının hayatta kalabilmek için yapmak zorunda olduğu faaliyetler o canlının ekolojik nişini oluşturur.



Habitat canlının adresini, ekolojik niş ise işini gösterir.

- Belirli bir alanda, aynı zaman diliminde yaşayan aynı türe ait canlıların oluşturduğu topluluklara **popülasyon** denir. Örneğin Karadeniz'deki hamsiler popülasyonu ifade eder.



Hamsi popülasyonu



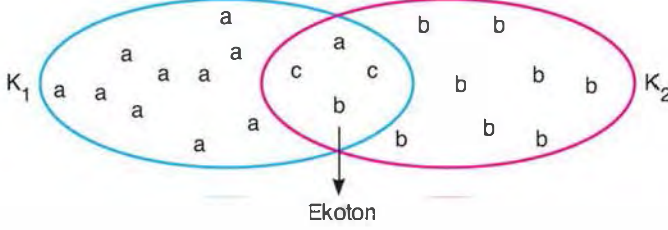
Karadeniz'deki balıklar örneği popülasyonu ifade etmez. Çünkü balıklar aynı tür değildir.

- Ortak atadan gelen, doku ve sistemleri benzer olan ve sadece kendi aralarında verimli (kısır olmayan) döl verebilen bireyler aynı tür canlılardır.
- Aynı alan içinde birbiriyle ilişkili tüm popülasyonların oluşturduğu topluluğa **komünite** denir. Örneğin; bir gölde canlıların tümü o gölün komünitesini oluşturur.



Orman komünitesini bitkiler, hayvanlar ve mikroorganizmalar oluşturur.

- Komüniteler arası geçiş bölgelerine **ekoton** denir. Örneğin; sahiller, deniz ile kara arasında ekoton bölgeleridir. Ekoton bölgelerinde birey sayısı az, tür çeşidi fazla, tolerans ve rekabet fazla, madde dönüşümü hızlıdır.





Ekoton

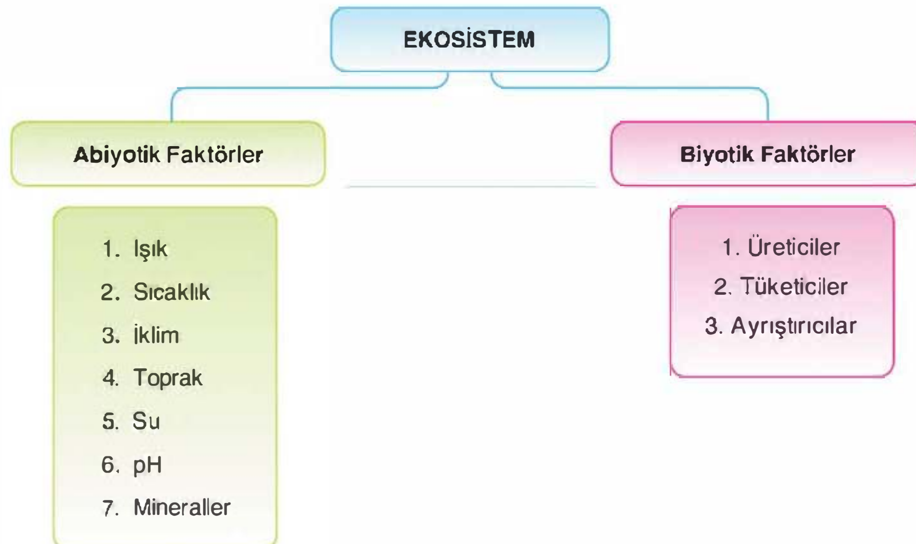
- Ekosistemin bitki topluluklarına **flora** denir.
- Ekosistemin hayvan topluluklarına **fauna** denir.
- Kendine özgü iklim özelliklerine ve canlı türlerine sahip büyük ölçekli ekosistemelere **biyom** denir.
- Ekosistemde üretilen organik maddelerin tümüne **biyokütle (biyomas)** denir.
- Ekosistemdeki küçük iklim farklılıklarına **mikroklima** denir.



- Popülasyon: Tür içi ilişkilerdir.
- Komünite: Türler arası ilişkilerdir.
- Ekosistem: Canlı- cansız ilişkileridir.

Ekosistemin Yapısı

- Ekosistemler abiyotik (cansız) ve biyotik (canlı) olmak üzere iki faktörden oluşmaktadır.
- Ekosistemler dinamik yapılardır, sistemdeki değişiklikler tüm ögeleri etkiler.



Abiyotik Faktörler

Işık

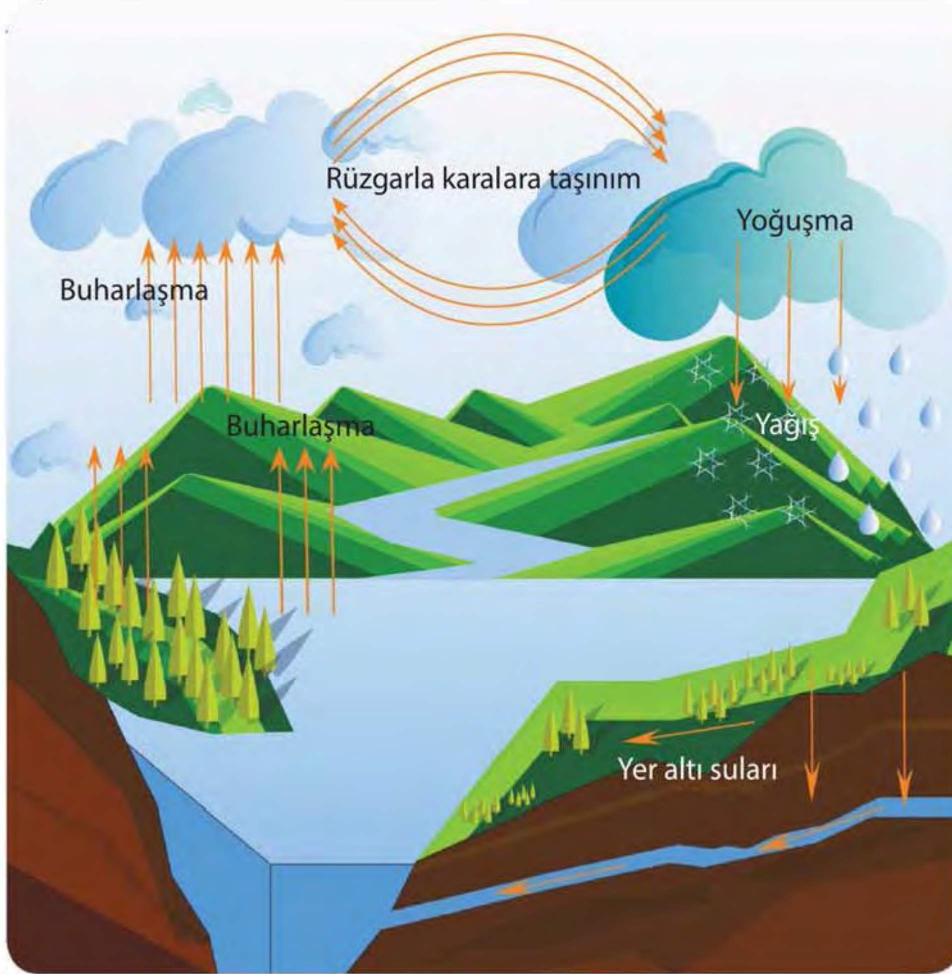
- Canlıların temel enerji kaynağıdır.
- Güneş ışınlarının elli milyonda biri dünyaya ulaşır.
- Yeryüzüne ulaşan güneş ışınları:
  1. Morötesi (ultraviyole)
  2. Kızılötesi
  3. Görünen ışınlar
- Morötesi ışınlar mutasyona neden olur.
- Dünya elips olduğundan güneş ışınları her yere aynı miktarda ulaşmaz.
- Işık:
  - ✓ Fotosentezde kullanılır.
  - ✓ Fotolize neden olur.
  - ✓ Atmosfer oksijeninin ve ozonun oluşmasını sağlar.
  - ✓ Tabakalaşmaya neden olur.
  - ✓ Üremeyi etkiler.
  - ✓ Göçü etkiler.
  - ✓ Pigmentleşmeyi etkiler.
  - ✓ Gece avlanmayı etkiler.
  - ✓ Gündüz aktifleşmeyi etkiler.
  - ✓ Çiçek açmayı etkiler.
  - ✓ Canlıların yeryüzüne dağılışını etkiler.
  - ✓ Davranışı etkiler.
  - ✓ Metabolizmayı etkiler
  - ✓ İklim oluşumunu etkiler.



Güneş

- Ormanda tabakalaşma:
  - ✓ Üstte uzun gün bitkileri bulunur. Gölgeye toleransları azdır. Kutup bitkileri uzun gün bitkileridir.
  - ✓ Altta kısa gün bitkileri bulunur. Gölgeye tolerans çoktur. Ekvator bitkileri kısa gün bitkileridir.

- Suda tabakalaşma:
  - ✓ Işık 200 metreye kadar inebilir.
  - ✓ Işıklı bölgede fotosentetikler bulunur.



Güneş ışığı

Sıcaklık

- Türlerin sıcaklığa toleransları ve adaptasyonları farklıdır.
- Türlerin optimum sıcaklıkları farklı olabilir.
- Soğukkanlı canlıların metabolizma hızları, çevre sıcaklığına bağlı olarak ani değişimler gösterebilir.
- Sıcakkanlı canlılar vücut ısılarını belli bir aralıkta tutarlar.



- Sıcaklığın 0°C'nin altına düşmesi, proteinli yapıların çalışmasının durmasına ve metabolizmanın da durmasına neden olur.
- Sıcaklığın 50°C'nin üzerine çıkması, proteinli yapıların denatüre olmasına (geri dönüşümsüz olarak bozulmasına) neden olur.

- Canlıların yeryüzüne dağılışını etkiler.
- Canlıların dış görünüşlerini etkiler. Sıcaklık melanin pigment sentezini etkilediği için soğuk bölge canlıları daha açık renklidir.
- Biyolojik saati etkiler.
- Dormansiyi etkiler.
- Metabolizma hızını etkiler.
- Büyümeyi etkiler.
- Terlemeyi etkiler.
- Göç etmeyi etkiler. Örneğin; leylekler sıcak bölgelere göç ederler.
- Kış uykusunu etkiler.
- Yaz uykusunu etkiler. Örneğin; çöl yılanı öğlen avlanmaz.
- Gece aktif olmayı etkiler. Örneğin; çöl akrepleri gece aktiftir.
- Soğukkanlı canlıların soğukta metabolizmaları yavaş olur.
- Sıcakkanlılar sıcaklık dengesi için ATP harcar.
- Sıcaklığın tüm fizyolojik ve biyokimyasal olaylar üzerinde etkisi vardır.
- İklimleri oluşturur.
- Sıcak bölgelere gidildikçe hayvanların vücut büyüklüğü azalır, kulak ve kuyruk büyür, renkleri koyulaşır.

İklim

- Birçok fiziksel olayın ortak etkisiyle oluşan ve mevsimleri karakterize eden ortalama hava durumuna **iklim** denir.
- Klimatoloji, iklim bilimidir.
- İklimin ana ögelerini, sıcaklık, nem, yağış ve hava hareketleri oluşturur.
- Dünyanın geometrik yapısından, yörüngesinden, düzlemsel dönüş açısından kaynaklanan etkiler nedeniyle farklı iklim bölgeleri oluşur.
- İklim bölgeleri küresel boyutta olabileceği gibi **mikroklima** adı verilen küçük alanlarda da oluşabilir.
- Güneş, atmosferin hava kütlelerini ısıtır. Isınan hava yükselir ve soğur. Soğuyan hava suyunu tutamaz ve yağışlar meydana gelir. Isınma ve soğuma olayları hava koridorlarını ve rüzgârları oluşturur.
- İklim canlıları, canlıların yeryüzüne dağılımlarını hatta cansız maddeleri etkilemektedir.

- Küresel iklim değişiklikleri hayatı tehdit etmektedir.
- İklimi oluşturan başlıca faktörler:

✓ Sıcaklık	✓ Ekvatora uzaklık	✓ Bitki örtüsü
✓ Işık	✓ Denize uzaklık	✓ Dağlar
✓ Nem	✓ Yükseklik	✓ Rüzgâr
✓ Yağış	✓ Coğrafi konum	✓ Tektonik hareketler



Toprak ve Mineraller

- Toprak, tüm canlılar için doğrudan ya da dolaylı olarak yaşama ortamı oluşturur.
- Kayaçların ufalanmasıyla oluşmuşlardır.
- 5 cm kalınlığında toprak oluşması için yaklaşık 2 bin yıl gereklidir.
- Bitkiler toprağa tutunurlar ve topraktan su ve mineral emerler.
- Toprağın fiziksel yapısı, mineral bileşimi ve eğimi ekosistemleri etkiler.
- Kayaların aşınmasıyla oluşan toprağın yapısında %45 mineral, %25 su, %25 hava ve %5 organik madde bulunur.



Toprak

- Toprağın kısımları:
  1. Organik / Humus: Organik atıklardan oluşur.
  2. İnorganik / Mineraller: N, P, K, Ca, S, F...
  3. Boşluk: Toprak içinde bulunan aerobik canlılar O_2 alabilmeli ve CO_2 verebilmelidir. Boşluklar su ile dolarsa bitki kökü çürür, aerobik organizmalar yüzeye çıkar.

- İyi bir tarım için;
  - ✓ Toprağa uygun tarım yapılmalı.
  - ✓ Farklı tür bitkiler sıra ile ekilmeli.
  - ✓ Mineralleri dengelemek için gübre kullanılmalı.

Toprağın verimli üst kısmının çeşitli nedenlerle deniz ve okyanuslara taşınmasına **erozyon** denir.

Su



Su

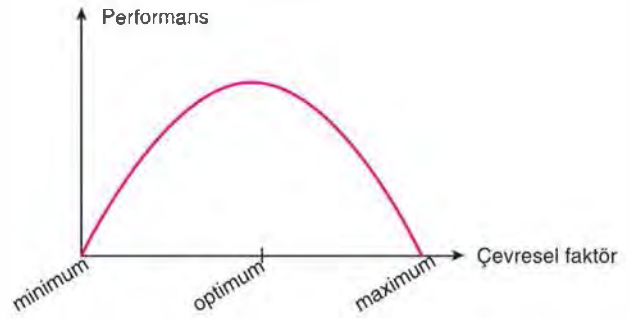
- Dünyanın %70'i sularla kaplıdır. Bu suyun %95'i tuzlu, %5'i tatlıdır.
- İnsan vücudunda su miktarı, embriyoda %93, bebekte %67, erginde %62'dir.
- Su, canlılık için ana maddedir.
- Katı, sıvı ve gaz dönüşümleri canlıların çeşitliliğini etkiler.
- Yağış miktarı biyoçeşitliliği etkiler.
- Çöl bitkileri su depo ederler.
- Su miktarı %30'un altına düşen yaprak kurur.
- Yağmur yaprakları yıkayarak fotosentez ve solunumu olumlu etkiler.
- Minareller canlı vücuduna suda erimiş olarak alınır.
- Metabolik olaylar için su zorunludur.
- Turgor basıncı oluşturur.

pH

- pH değeri canlıları etkiler.
- pH değişimleri enzimlerin çalışma hızlarını etkiler.
- Deniz suyunun pH'si kolay kolay değişmez.
- Tatlı su ve toprağın pH'sini değiştirenler:
  - ✓ Asit yağmurları
  - ✓ Kimyasal atıklar
  - ✓ Gübreler
  - ✓ Tarım ilaçları
  - ✓ Çöp
  - ✓ Kanalizasyon atıkları

Abiyotik Faktörlerin Canlılara Etkisi

- Canlının çevreye uyumunun minimum ve maksimum sınırları, o canlının toleransını, ekolojik hoşgörüsünü ve dayanıklılığını gösterir.
- Çok toleranslı demek, çok dayanıklı ve az duyarlı demektir.
- Az toleranslı demek ise dayanıksız, çok duyarlı ve hassas demektir.
- **Performans eğrisi**, bir canlının çevresel bir faktörden nasıl etkilendiğini gösteren grafiktir.



Biyotik Faktörler



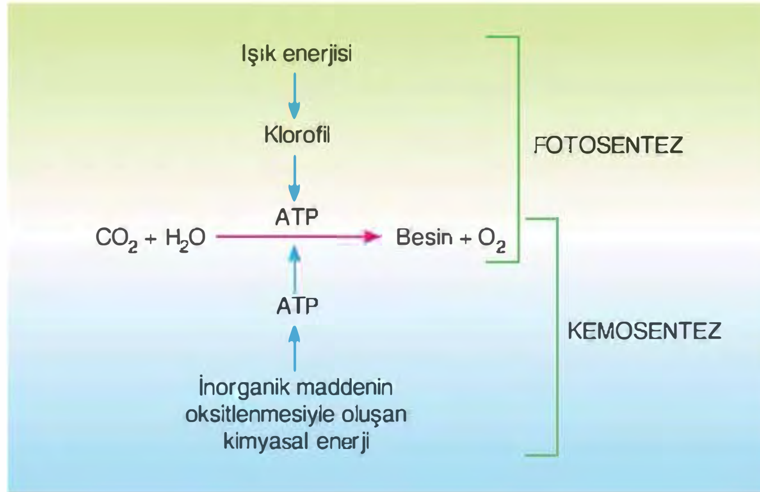
Biyotik faktörlerin gruplandırılması görev ve sorumluluklarına göre yapılmıştır. Ayrıştırıcıların tüketiciler grubundan olduğu unutulmamalıdır.

Üreticiler

- İnorganik maddelerden organik madde sentezi yapabilen canlılardır.
- Ototrof canlılar olarak da isimlendirilirler.
- Fotosentetikler ve kemosentetikler olmak üzere iki gruba ayrılırlar.
- Fotosentetikler, organik besin sentezini ışık enerjisini kullanarak gerçekleştiren canlılardır.
- Fotosentetik canlılar temel enerji kaynağımız olan güneşten gelen ışık enerjisini kimyasal bağ enerjisine dönüştürmüş olurlar.
- Fotosentetik canlılar:
  - ✓ Siyanobakteriler
  - ✓ Kükürt bakterileri
  - ✓ Hidrojen bakterileri

- ✓ Öglena
- ✓ Algler
- ✓ Bitkiler

- Kemosentetikler, organik besin sentezini oksidasyon enerjisini kullanarak gerçekleştiren canlılardır.
- Kemosentetik canlılar:
  - ✓ Metanojenler
  - ✓ Nitrit bakterileri
  - ✓ Nitrat bakterileri
  - ✓ Kükürt bakterileri
  - ✓ Azot bağlayıcı bakteriler
  - ✓ Demir bakterileri
  - ✓ Hidrojen bakterileri
- Kara ekosisteminin asıl üreticileri bitkilerdir.
- Su ekosisteminin asıl üreticileri ise siyanobakteriler ve alglerdir.
- Sucul ekosistemlerdeki mikroskobik fotosentetik ototroflara **fitoplankton** denir.



Tüketiciler

- Organik besinlerini kendisi üretemeyen, hazır alan canlılardır.
- Heterotrof canlı olarak da isimlendirilirler.
- Bazı bakteriler, bazı arkeler, bazı protistler, mantarlar ve hayvanlar tüketici canlıları oluştururlar.
- Sucul ekosistemdeki mikroskobik tükecitilere **zooplankton** denir.
- Tüketici canlıların çoğu **holozoik beslenir**. Yani besinleri vücutlarına katı olarak alabilirler. Gelişmiş sindirim sistemleri vardır.
- Tükettiği besin düzeyine göre gruplandırılırlar:
  1. Birincil tüketiciler / Otçullar / Herbivorlar
  2. İkincil tüketiciler / Etçiller / Karnivorlar
  3. Üçüncül tüketiciler / Hepçiller / Omnivorlar

Birincil Tüketiciler

- Sadece otla beslenen hayvanlardır.
- Bağırsakları uzundur.
- Azı dişleri gelişmiştir.
- Bağırsaklarında selüloz bakterileri bulunur.
- Geviş getirenler ve geviş getirmeyenler olarak iki gruba ayrılırlar.
- Geviş getirenlerin mideleri bölmeli, ayakları çift toynaklıdır. Sığır, deve, koyu, keçi gibi hayvanlardır.
- Geviş getirmeyenlerin ise mideleri bölmesiz ve ayakları tek toynaklıdır. At, eşek, zebra gibi hayvanlardır.



Sığırlar otçuldur.

İkincil Tüketiciler

- Sadece etle beslenen hayvanlardır.
- Bağırsakları kısadır.
- Mideleri tek bölmelidir.
- Köpek dişleri gelişmiştir.
- Aslan, kaplan, kedi, köpek, kurt gibi hayvanlardır.

Üçüncül Tüketiciler

- Hem et hem de otla beslenirler.
- Yapısal olarak karnivorlara benzerler.
- İnsan, maymun, ayı, domuz, karga, fare gibi canlılardır.



Aslan etçildir.



Maymun hem etçil hem de otçuldur.

Ayrıştırıcılar/Saprofitler/Çürükçüller

- Madde döngüsünde rol alırlar.
- Organik polimerleri inorganik monomerlere dönüştürürler.
- Hücre dışı sindirim sistemleri gelişmiştir.
- Çürüme (pütrifikasyon) olayını gerçekleştirirler.
- NH_3, H_2S gibi maddeler açığa çıkarırlar. Bu maddeler kemosentetikler için enerji kaynağıdır.
- Bazı bakteriler, küf mantarı ve maya mantarı saprofit canlılardır.



Küf mantarı saprofittir.

Ekosistemde Madde ve Enerji Akışı

- Ekosistemlerin temel enerji kaynağı güneştir.
- Güneşten gelen ışık enerjisi fotosentez yoluyla kimyasal bağ enerjisine dönüşür.
- Kimyasal bağ enerjisi ise solunum yoluyla ATP molekülüne dönüştürülür.



Güneş

- Canlıdan canlıya madde ve enerji akışı beslenme yoluyla olmaktadır.
- Canlıların birbirini yiyerek beslenmesi sırasında besin zincirleri, besin ağları ve besin piramitleri oluşmaktadır.

Besin Zinciri

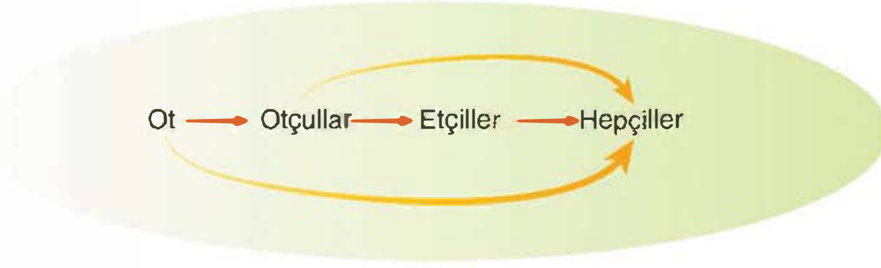
- Canlıların diğer canlıları yemesiyle oluşan beslenme zinciridir.
- Bir ekosistemde üreticilerden tüketicilere doğru besin aktarımı meydana gelir.
- Besin zinciri aynı zamanda bir canlıdan diğerine enerjiyi de aktarmaktadır.
- Besin zincirinin ilk halkasını üreticiler oluşturur.
- Besin zincirleri karasal ekosistemlerde bitkilerle başlarken, su ekosistemlerinde fitoplankton başlar.
- Besin zinciri av-avcı ilişkilerinden oluşur ve ok her zaman avcıyı gösterir.
  - Av → Avcı
  - Ot → Otçul → Etçil → Hepçil
  - Ot → Ceylan → Aslan
  - Ot → Çekirge → Fare → Yılan → Kartal



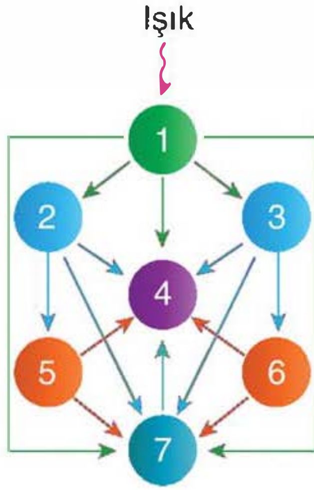
Besin zinciri

Besin Ağı

- Beslenme zincirinde bir canlının birden çok avcısının olmasıdır.



- Besin ağında birden çok besin zinciri bulunur.



1: Bitkiler

2 ve 3: Otçullar

4: Ayrıştırıcılar

5 ve 6: Etçiller

7: Hepçiller



Besin ağı

Besin Piramidi/Biyokütle Piramidi/Enerji Piramidi



A: Üreticiler / Bitkiler / Otlar / 1. trofik düzey
B: 1. dereceden tüketiciler / Otçullar / 2. trofik düzey
C: 2. dereceden tüketiciler / Etçiller / 3. trofik düzey
D: 3. dereceden tüketiciler / Hepçiller / 4. trofik düzey
E: Saprofitler ve kemosentetikler: Her basamakta

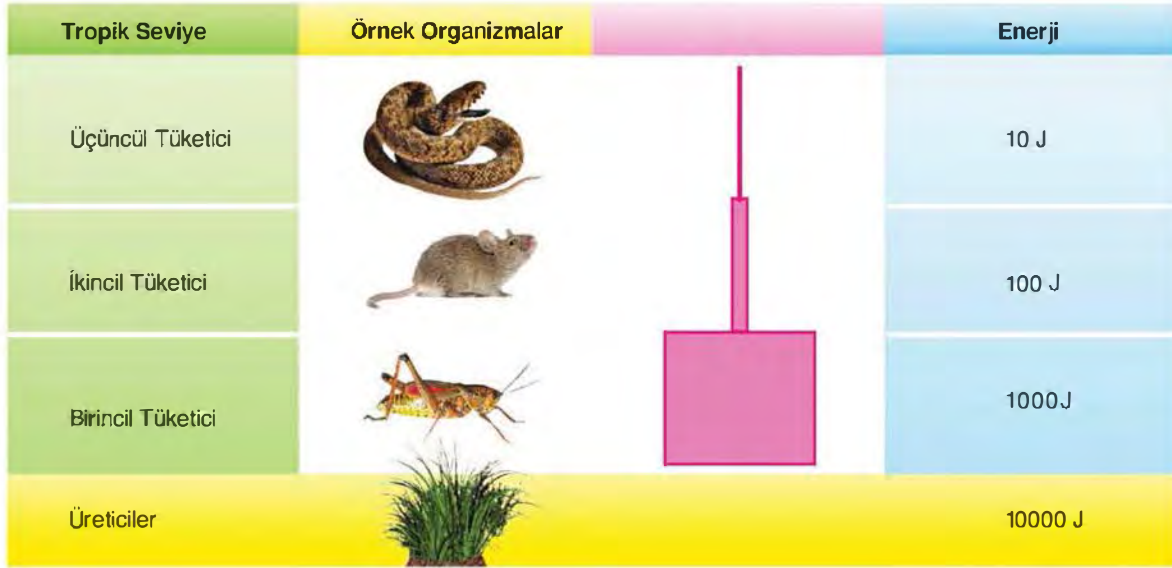
%10 yasası
Bir canlıdan diğerine enerjinin / biyokütlenin / besinin sadece %10 u geçer.
%90'ı;
- Isıya dönüşür.
- Canlı kullanılır.
- Molekülde kalır.

A azalırsa: B, C ve D azalır.
D azalırsa: C artar, B azalır, A artar.

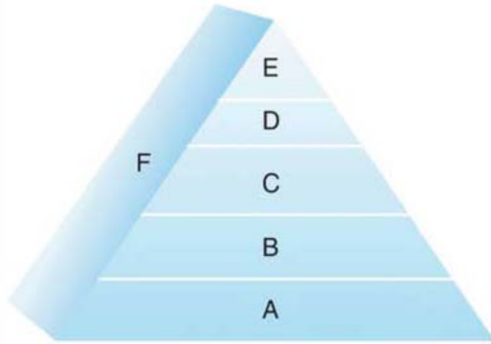
Trofik düzey / Beslenme basamağı: Canlının besin piramidindeki yeri. Ekosistemde genellikle 3 veya 4 trofik düzey görülür. Her trofik düzeyde depolanan enerji miktarı farklıdır.

Her katman arasında av-avcı ilişkisi vardır. Besin piramidinde avcı üstte, av alttadır.

- %10 yasası biyokütleye de uygulanabilir. Biyokütlenin %10'u bir üst katmana geçer. Örneğin; 1000 kg'lık bitki tohumu, onu yiyen kemirgenlere toplam 100 kg kazandırır.
- Yerkürede üreticilerin yıllık biyokütlesi 200 milyar tondur.
- Fotosentez yoluyla güneş enerjisinin %1-3'ü kimyasal enerjiye dönüştürülür.



Güneş enerjisinden gelen 1.000.000 kcal enerjinin her trofik seviyedeki değeri



Su ekosistemi

A: Fitoplanktonlar: Mikroskobik algler
B: Zooplanktonlar: Küçük hayvansal organizmalar
C: Otçul balıklar
D: Etçil balıklar
E: Balıkçıl kuşlar
F: Saprofitler ve kemosentetikler

Kilit taşı Tür

- Yok olması, ekosistemin trofik düzeyleri arasında bağlantının kopmasına neden olan türdür.
- Kilit taşı türün ekosistemde birey sayısı az olsa da etkisi tüm sistem üzerindedir.
- Örneğin; su samuru, balina ile yosun arasında kilit taşıdır.

Biyolojik Birikim

- Besin zincirini oluşturan canlıların dokularında zehirli, zararlı ya da yabancı maddelerin birikmesidir.
- Biyolojik birikim oluşturan maddeler, DDT, siyanür, ağır metaller, radyoaktif maddeler, cıva gibi maddelerdir.
- Biyolojik birikim yapan maddeler; ayrıştırılamazlar ve yağda çözünerek yağ dokuya yerleşirler.
- Biyolojik birikim, başta kanser olmak üzere birçok hastalığa yol açmaktadır.
- Minamata hastalığı, insan kanındaki cıva miktarının aşırı artışına bağlı olarak, cıva zehirlenmesi şeklinde ortaya çıkar ve belirtileri; uykusuzluk hâli, reflekslerde yavaşlama, yürümede dengesizlik, unutkanlık, baş dönmesi ve mide bulantısı şeklinde görülür.

Örnek

Canlılar arasında beslenme ilişkileri düşünüldüğünde, güneş enerjisinin, aşağıdaki canlılardan hangisinin kullandığı besindeki enerjiye dönüşümü en uzun sürer?

A) Ekmek küf mantarlarının

B) Liken birliğindeki alglerin

C) Bitki virüslerinin

D) Kan parazitlerinin

E) Otoburların

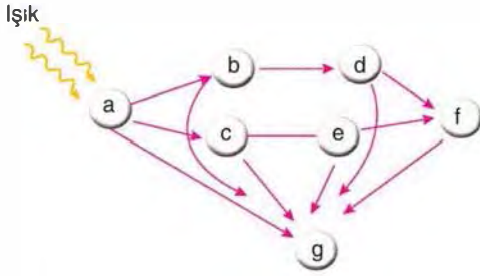
Çözüm

Üretici canlıya uzaklık yolun uzunluğunu ifade eder. Algler ve bitkilerin zaten kendileri üreticidir. Virüs solunum yapmaz. Küf mantarı direkt bitkiyle beslenebilir. Kan paraziti ise hayvanın sindirimi sonucunda besine ulaşacaktır. Bu durumda en uzun yol kan parazitindedir.

Cevap D

Örnek

Aşağıda karasal bir ekosisteme ait besin ağı gösterilmiştir.



Besin ağı için;

I. a ışık enerjisinin etkisi ile inorganik maddeyi organik maddeye çevirir.

II. b ve c besin için rekabete girebilir.

III. d ve e herbivor beslenir.

IV. f besin piramidinde en üst basamakta bulunur.

V. g prokaryot yapılı olabilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I, II ve IV C) III, IV ve V

D) I, II, IV ve V E) I, II, III, IV ve V

Çözüm

a bir bitkidir fotosentez yapar. b ve c a için rekabete girebilir. d ve e karnivor (etçil) beslenir. f son tüketici olduğu için besin piramidinin en üstündedir. g saprotittir. Prokaryot ya da ökaryot olabilir.

Cevap D

Madde Döngüleri

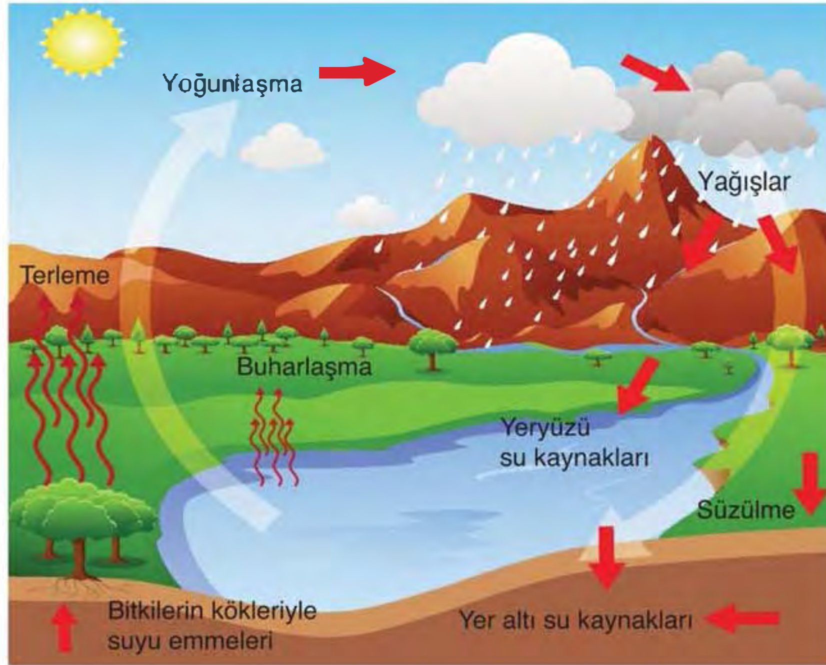
- Çeşitli maddelerin ekosistem içindeki dolaşımına **madde döngüsü** denir.
- Biyosfer güneş enerjisi ile çalışan bir makineye benzetilebilir.
- Başlıca ekolojik döngüler şunlardır:

1. Su	4. Oksijen
2. Karbon	5. Kükürt
3. Azot	6. Fosfor

- Konunun devamında sadece ilk 3 döngüye değinilecektir.

Su Döngüsü

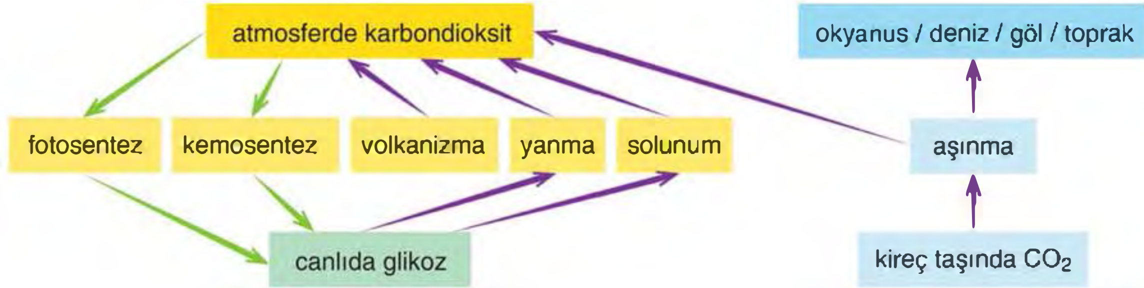
- Suyun litosfer, hidrosfer ve atmosfer arasındaki dolaşımına **su döngüsü** denir.
- Yeryüzünde ilk su yaklaşık 3 milyar yıl önce oluşmuştur.
- Yeryüzündeki suyun çoğunu okyanus ve denizler oluşturmaktadır.
- Yeryüzünde su kütlesi sabittir ve güneş enerjisi, yer çekimi gibi kuvvetlerle düzenli hareket eder.
- Atmosferdeki suyun %90'ı bitkilerin terlemesiyle meydana gelir.
- Su döngüsü temel olarak buharlaşma ve yoğunlaşma olaylarına dayanır. Sıcaklık nedeniyle buharlaşarak gaz hâline dönüşen su kütleleri rüzgâr ile yayılır ve yükselir. Yükselen su kütleleri soğuyarak yoğunlaşır. Yoğunlaşma derecesine göre yağmur ya da kar olarak tekrar toprak, okyanus ve denizlere döner.



Karbon döngüsü:

- Döngüye katılan en önemli karbonlu bileşik karbondioksittir.
- Karbonun ilk kaynağı volkanik patlamalardır.
- Son 150 yılda atmosfer karbondioksiti %30 artmıştır.
- Karbonun bulunduğu yerler:
  - ✓ Atmosfer
  - ✓ Hidrosfer: Okyanuslar, denizler ve göller
  - ✓ Litosfer: Taşküre
  - ✓ Canlıların yapısı

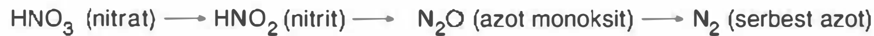
- Karbon atmosferde karbondioksit hâlinde, suda karbondioksit ve bikarbonat hâlinde, karada kireç taşı, petrol, kömür, doğal gaz hâlinde, canlılarda ise organik molekül hâlinde bulunur.
- Fotosentez ve kemosentez olayları karbondioksidi kullanırken, volkanizma, yanma, solunum ve aşınma olayları karbondioksidi oluşturur.



Karbon Döngüsü

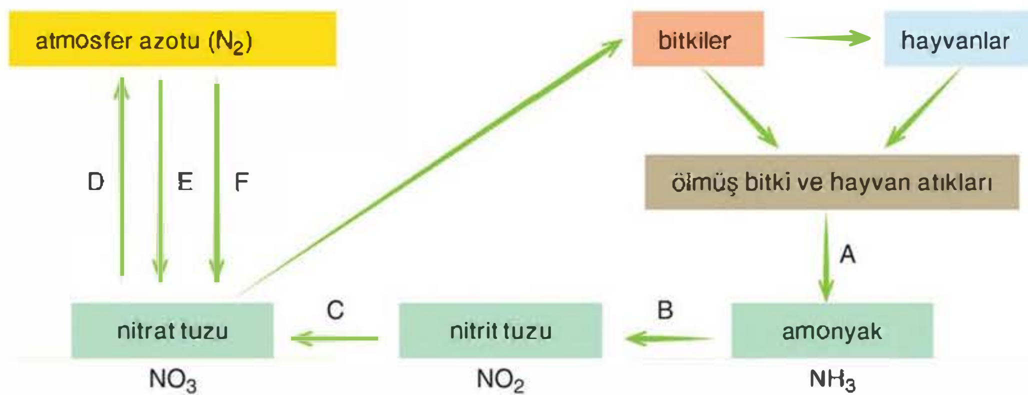
Azot döngüsü:

- Azotun yeryüzünde atmosfer ve canlılar olmak üzere iki büyük deposu vardır.
- Azot canlı vücudunda özellikle proteinlerin, nükleik asitlerin, vitaminlerin ve organik bazların yapısında bulunur.
- Atmosferin %78'ini azot oluşturur.
- Bakteriler dışında hiçbir canlı atmosfer azotundan yararlanamaz.
- Bitkiler azotu kökleriyle, topraktan nitrat tuzu K (NO_3) ve NH_4^+ formunda alabilmektedirler.
- Toprakta nitrat tuzu üç farklı yolla oluşur:
    1. Nitrifikasyon
    2. Şimşek-yağmur
    3. Azot bağlayıcı bakteriler
- Atmosfer azotu yıldırım ve şimşeklerin sağladığı enerji sayesinde suyun hidrojeni ve oksijeni ile birleşip NH_3 ve NO_3'e dönüşür. Daha sonra bu maddeler yağmurlarla toprağa düşer.
- Azot bağlayıcı bakteriler, baklagillerin köklerinde mutualist yaşar. Bu bakterilere Rhizobiyum bakterisi ve azotobakter örnek verilebilir. Bazı azot bağlayıcı bakteriler doğada serbest olarak bulunur. Bu bakterilere de siyanobakteriler örnek verilebilir. Rhizobiyum(Rizobiyum) bakterisi havanın serbest azotunu bitkilerin kullanabileceği hâle dönüştürür ve bitki köklerinde bulunan nodüllerde depolar.
- Toprakta nitrat tuzuna dönüşmüş olan azotu bitkiler kullanarak azotlu organik bileşiklere dönüştürürler. Bu bileşikler bitkilerle beslenen hayvanlara geçer. Azotlu organik bileşikler bitki ve hayvan atıkları ve ölüleri olarak toprağa karışır. Saprofitler bu proteinli atıkları solunumda kullanarak amonyak oluştururlar. Bu olaya **pütrifikasyon** denir. Pütrifikasyon halk arasında çürüme olarak bilinir. Amonyak, nitrit bakterileri tarafından nitrit tuzuna, nitrat bakterileri tarafından nitrat tuzuna dönüştürülür. Bu olaya **nitrifikasyon** denir.
- Azot ayrıştırıcı bakterilerin nitrat tuzunu atmosfer azotuna dönüştürürler. Bu olaya **denitrifikasyon** denir. Denitrifikasyona **güherçile bozma** da denmektedir. Denitrifikasyon sayesinde atmosfer azotu sabit tutulur.



$$HNO_3 \text{ (nitrat)} \longrightarrow HNO_2 \text{ (nitrit)} \longrightarrow N_2O \text{ (azot monoksit)} \longrightarrow N_2 \text{ (serbest azot)}$$

- Denitrifikasyon bakterileri oksijensiz solunum yaparlar ve toprağı azot bakımından fakirleştirirler.
- Su ekosisteminde bulunan denitrifikasyon bakterileri sonucu açığa çıkan azot, dipte tortu şeklinde birikir.



A: Saprofitler / Pütrifikasyon

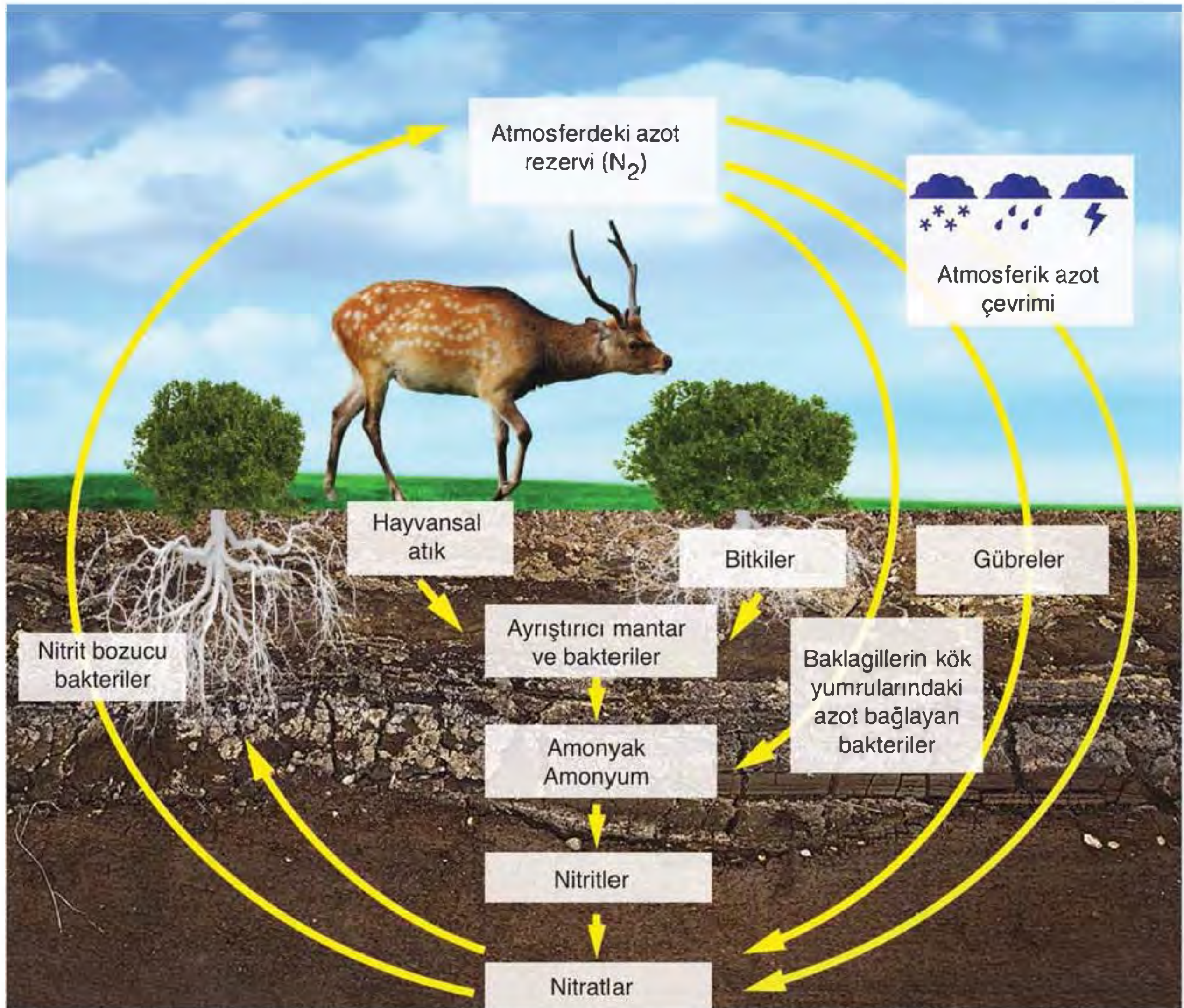
B: Nitrit bakterileri

C: Nitrat bakterileri

D: Denitrifikasyon bakterileri / Denitrifikasyon

E: Azot bağlayıcı bakteriler: Rhizobium bakterileri ve siyanobakteriler

F: Şimşek + yağmur: Havanın azotu şimşek enerjisi sayesinde NO_3 ve NH_3'e dönüşür.



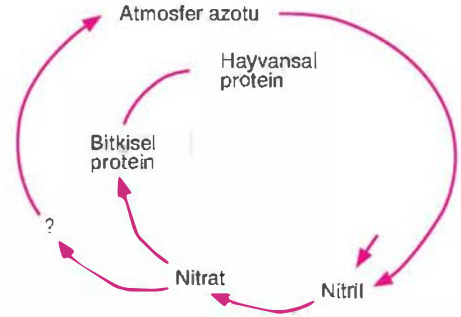
Azot Döngüsü

- İnsanların azot döngüsüne etkileri:
  - ✓ Suni gübreler
  - ✓ Akaryakıtlardan açığa çıkan nitrit oksitler. Nitrit oksitler hava kirliğinde önemli etkileri vardır.
  - ✓ Endüstriyel ve evsel atıklar

Düşünelim... Araştıralım...

Doğada bulunan diğer döngülerden oksijen döngüsü ve fosfor döngüsünü araştırınız.

Örnek



Doğadaki azot devrinin bazı basamaklarını gösteren yandaki şekilde, soru işaretiyle belirtilen kısımda aşağıdaki bakteri gruplarından hangisi yer alır?

A) Denitrifikasyon bakterileri

B) Nitrifikasyon bakterileri

C) Çürükçül bakteriler

D) Fotosentez yapan bakteriler

E) Parazit bakteriler

Çözüm

Nitrat tuzunu atmosfer azotuna denitrifikasyon bakterileri dönüştürmektedir.

Cevap A

İnsan Faaliyetlerinin Ekosistemlerin Sürdürülebilirliğine Etkisi

- Sürdürülebilirlik, ekosistem hizmetlerinden, doğal dengeyi bozmadan faydalanmadır.
- Çevre etiği, insanın doğaya karşı davranışlarının ahlaki olarak değerlendirilmesidir.
- Tüm türler ekosistemin birer parçasıdırlar ve varlıklarını sürdürmeye hakları vardır.
- İnsanlar sadece yararlandıkları türleri değil, tüm türleri korumaya yönelik hareket etmelidir.
- Ekosistemin dengesinin korunabilmesi için, sisteme yapay eklemeler, sistemden telafisi olmayan eksiltmeler yapılmamalıdır.

Çevre Duyarlılığının Oluşturulması

- 1972 yılında, İsveç'in Stockholm kentinde Birleşmiş Milletler Çevre Konferansı'nda duyarlı ülkeler toplanmışlardır. 5 Haziran Dünya Çevre Günü ilan edilmiştir. Toplantıda bir öneri paketi hazırlanmıştır:
  - ✓ Çevreyi korumanın toplumsal ve bireysel sorumluluk olduğu bilinci oluşturulmalıdır.
  - ✓ Çevre problemleri gündemde tutulmalı, çözüm yolları aranmalı ve uygulanmalıdır.
  - ✓ Çevreyle ilgili yasal düzenlemeler yapılmalı, okullarda eğitimler verilmelidir.
  - ✓ Gönüllü çevre kuruluşlarına üyelik özendirilmeli, bu çalışmalar ödüllendirilmelidir.
  - ✓ Kuraklık konusunda duyarlılık artırılmalı, ağaçlandırmaya destek verilmelidir.
  - ✓ Motorlu taşıtların çevreye verdiği zararlar anlatılmalıdır.
- Ülkemizde; 1978 yılında Türkiye Çevre Sorunları Vakfı, daha sonra da Çevre Müsteşarlığı kurulmuştur. Haziranın ilk haftası Çevre Koruma Haftası ilan edilmiştir.
- Sürdürülebilir kalkınma için çevrenin korunması, çevrenin korunması için de çevre etiğinin topluma kazandırılması gerekmektedir. Bu çabaların başarıya ulaşması için Çevre ve Orman Bakanlığına, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığına önemli görevler düşmektedir.

BİYOÇEŞİTLİLİK VE BİLİNÇLİ BİREY YAŞANABİLİR ÇEVRE

Yeryüzünde farklı ya da aynı yaşam ortamında birbirinden farklı tüm canlılar biyoçeşitliliği oluşturur.

Biyoçeşitlilik içerisinde genetik, tür ve ekosistem çeşitliliğinden söz edilir.

Genetik Çeşitlilik: Bir türün bireylerinin kendi içindeki farklılığıdır. Örneğin; insanların birbirinden farklı olması.

Tür Çeşitliliği: Belirli bir alanda yaşayan canlıların birbirinden farklı olmasıdır.

Ekosistem Çeşitliliği: Canlıların cansızlarla olan etkileşimlerindeki farklılıktır. Dünyada tür zenginliği ekvatordan kutuplara doğru azalır.

Bir bölgede gözlenen coğrafik yapı farklılığı, iklim koşullarının değişik olması tür sayısını etkiler.

Türkiye biyoçeşitlilik bakımından zengin bir coğrafya konumundadır.

Türkiye'de

- Kuş yaşam alanları (Manyas Kuş Cenneti gibi)
- Endemik bitki yayılım alanları
- Deniz kaplumbağası üreme alanları
- Akdeniz foku yaşam alanları bulunmaktadır.



Manyas Kuş Cenneti



Endemik Bitki



Deniz Kaplumbağası



Akdeniz Foku

Türkiye'nin Ekosistem ve Biyolojik Çeşitliliği

a) ORMAN EKOSİSTEMLERİ

Akdeniz, Doğu ve Batı Karadeniz orman alanlarında iğne yapraklı ya da yaprak döken birçok ağaç türü vardır.



DOĞU ARADENİZ

b) STEP EKOSİSTEMLERİ

Step, genellikle otsu bitkilerin oluşturduğu doğal çayırlık alanlardır. Ülkemizin %20'sini kaplar. Özellikle İç ve Doğu Anadolu Bölgeleri step alanlarıdır.



STEP EKOSİSTEMLERİ

c) SULAK ALAN EKOSİSTEMLERİ

Doğal veya yapay, tatlı veya tuzlu, durgun ya da akıntılı farklı derinliklerdeki bütün sular, sazlık ve bataklıklardır. Van Gölü, Tuz Gölü, Kızılırmak, Fırat Nehirleri vs.



TUZ GÖLÜ

d) DENİZ VE KIYI EKOSİSTEMLERİ

Alp - Himalaya dağ kuşağında yer alan ülkemizin yarısında dağ ekosistemi görülür.



ALP HİMALAYA DAĞLARI

BİLİNÇLİ BİREY - YAŞANABİLİR ÇEVRE

Güncel Çevre Sorunları:

- Hava kirliliği
- Su kirliliği
- Toprak kirliliği
- Asit yağmurları
- Radyasyon kirliliği
- Erozyon
- Küresel ısınma
- Yaban hayatının tarihatı
- Orman yangınları

şeklinde sıralanır.

A. HAVA KİRLİLİĞİ

Katı, sıvı, gaz şeklindeki yabancı kimyasalların canlı sağlığı ve yaşama, ekolojik dengeye zarar verecek şekilde atmosferde bulunmasıdır.

Egzoz gazları, fosil yakıtların kullanılmasıyla açığa çıkan gazlar bu kirliliğin en önemli etmenidir.

Hava kirliliğine karşı alınabilecek önlemler şunlardır:

- Kloro florokarbon tüketilmeli.
- Güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi ve jeotermal enerji kullanılmalı.
- Sanayi atıkları, yeterince filtre edilmeli.
- Egzoz gazlarının kirliliği azaltılmalı.
- Toplu ulaşım araçlarının kullanımı artmalı.
- Üretici canlılar korunmalı.

1. Sera Gazları ve Küresel Isınma

Dünyamız güneşten gelen ışınlardan daha çok dünyadan yansıyan güneş ışınları ile ısınır. Atmosferde bulunan karbondioksit, su buharı metan ve diğer bazı gazlar yeryüzünden yansıyan ışınları tutarak dünyanın sıcaklığını korur. Bu doğal duruma "sera etkisi" denir.

➡ Küresel Isınma

Atmosferdeki sera etkisini ortaya çıkaran CO_2 gibi gazların artması dünyanın ortalama sıcaklığının artmasına neden olur ve bu olaya küresel ısınma denir.

Küresel ısınmanın beklenen etkileri aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- ➡ Kutuplardaki buzulların erimesi
- ➡ Deniz seviyesinin yükselmesi
- ➡ Bazı bölgelerin sular altında kalması
- ➡ İklim değişiklikleri
- ➡ Birçok bitki ve hayvan türünün neslinin tükenmesi

Küresel Isınmanın Olası Etkileri:

- Akdeniz Bölgesi gibi tarıma uygun alanlar çölleşebilecektir.
- Sibirya gibi soğuk bölgeler tarıma elverişli hâle gelebilecektir.
- Buz dağlarının erimesi, kuraklık ve bitki örtüsünün bozulması gibi durumlar habitatları etkileyecektir.
- Canlı türlerin üreme, koruma, beslenme gibi yaşamsal faaliyetlerinde çıkabilecek sorunlar tür sayısında azalmaya neden olacaktır.
- Birçok canlının nesli tükenecektir.
- 2007 Şubat tarihli Birleşmiş Milletler raporunda eğer dünyanın sıcaklığı şu andakinden 2°C daha fazla olursa su sıkıntısının başlayacağı, 5°C'den fazla olursa denizlerin 5 m yükseleceği, 6°C fazla olursa göçlerin başlayacağı belirtilmiştir.

Küresel ısınmadan en olumsuz etkilenecek bölgeler

- Avrupa'nın güney kıyı kentleri
- Afrika
- Asya'nın orta kesimleridir.

2) Karbon Ayak İzi

Evinizi fosil yakıtları ile ısıttığınızda ve satın alıp kullandığımız çeşitli tüketim malzemelerin üretim aşamalarında atmosfere CO_2 bırakılır. Bu ve benzeri etkinlikler sonucunda atmosfere salınan CO_2'nin tamamı karbon ayak izini oluşturur.

Karbon Ayak İzi Nedenleri

- Toplu taşıma aracı ile 10 - 12 km, özel araçla 6 km, uçakla 2,2 km yol gitmek
- Bilgisayarı 32 saat çalıştırmak
- 1/3 hamburger yemek
- 5 plastik poşet kullanmak
- 2 plastik şişe kullanmak gibi etkinlikler

karbon ayak izine 1 kg CO_2 eklenmesine neden olur.

3) Ozon Kirliliği ve Ozon Tabakasındaki İncelme

Ozon (CO_3)t abakası, atmosferin üzerindeki strotosferde bulunur. Bu tabaka güneşten gelen ve canlıları olumsuz yönde etkileyen utraviyole ışınları emerek, yeryüzüne ulaşmasını engeller.

Ozon tabakasının incelmesindeki en büyük etken (CFC) kloroflorokarbon içeren maddelerin en önemlileri, spreyler, plastik köpükler, klor türevleri, aerosoller ve yangın söndürücülerdir.

Ozon Tabakasında İncelme Olması

- Bitki yapraklarına ve bitkisel planktonlara zarar verir.
- İnsanda deri kanserine sebep olur.
- Katarakt denilen göz hastalığına sebep olur.
- Bağışıklık sisteminin direncinde azalma yapar.

4) Asit Yağmurları

Atmosferdeki kirletici gazlardan azot ve kükürt içerenleri su buharı ile tepkimeye girerek nitrik asit ve sülfürik asit moleküllerini oluşturur. Bu asitlerin yağmur suyu ile karışması sonucu oluşan asit yağmurların PH'ı düşüktür.

Hava kirliliğinin önlenmesi için ısıtmada fosil yakıtların yerine doğal gaz kullanımını arttırmalı, orman tahribatı önlenmelidir.

Asit yağmurlarının temel nedeni atmosfere bırakılan kükürtdioksit gazıdır.

B. SU KİRLİLİĞİ

Özellikle endüstriyel ve evsel atıkların suya bulaştırılması sonucu oluşur.

Ötrofikasyon bu atıkların besleyici özelliğinden dolayı bazı alg türlerinin çoğalması olayıdır.

Su kirliliğine karşı aınabilecek önlemler şunlardır:

- Su kaynakları korunmalı.
- Sanayi tesisleri yerleşim alanlarından uzakta kurulmalı.
- Pestisitler doğru ve uygun dozda kullanılmalı.
- Doğada zor parçalanan deterjanlar kullanılmamalı.
- Deniz yolu taşımacılığında sudaki canlıların akaryakıtlardan zarar görmesi önlenmeli.



Su Kirliliği

C. TOPRAK KİRLİLİĞİ

Hava ve suyu kirleten maddeler toprağında kirlenmesine neden olmaktadır.

Toprakla doğrudan temas hâlinde olan üreticilerden son tüketicilere doğru gidildikçe canlı yapısında biriken zehirli madde miktarı artar.

Toprak kirliliğine karşı alınabilecek önlemler şunlardır:

- Sanayi atıkları arıtılmalı.
- Evsel atıklar zarar vermeyecek şekilde toplanıp imha edilmeli.
- Geri dönüşümlü ürünler kullanılmalı.
- Sulama doğru tekniklerle yapılmalı.
- Tarım zararlarıyla biyolojik mücadele yapılmalı.



Toprak Kirliliği

D. SES KİRLİLİĞİ

Aşırı gürültünün yol açtığı ve işitme bozukluklarıyla sonuçlanabilen kirliliktir. Ses kirliliğinin oluşmasına neden olan en önemli faktör trafiktir.

Ses kirliliğinin etkilerinden bazıları şunlardır:

- Geçici ya da sürekli işitme kaybı
- Yüksek tansiyon
- Solunum ve dolaşım bozuklukları
- Stres ve sinirlilik
- Uyku düzeninin bozulması
- Zihinsel etkinliğin azalması ve dikkat dağınıklığı
- İş veriminin düşmesi

Ses kirliliğine karşı alınabilecek önlemler şunlardır:

- Toplu taşıma vasıtaları kullanılmalı.
- Bisiklet kullanımı yaygınlaşmalı.
- Evlerde çift camlı pencere kullanılmalı.
- Seyyar satıcıların bağırarak satış yapmaları yasaklanmalı.
- Sanayi tesisleri şehir dışında kurulmalı ve gürültü ölçümleri yapılmalı.
- Kişi ve kuruluşları bilinçlendirmeli.



Ses Kirliliği

E. IŞIK KİRLİLİĞİ

Yanlış yer ve zamanda, yanlış miktarda ve yönde ışığın kullanılması sonucu oluşur. Işık üretimi için gerekli olan enerjinin gereksiz kullanılması sonucu zararlı etkileri görülür.



Işık Kirliliği

5) Besin Kirliliği

Kirlenen hava, su ve toprağın etkisiyle yetişen besinleri tüketmemiz kirlilik etmeni olan kimyasalların vücudumuza girmesine neden olur. Mide bulantısı, ishal, bilinç kaybı gibi sorunlara neden olur.



Besin Kirliliği

6) Radyasyon Kirliliği

Radyasyon etkisiyle canlı vücudunda geri dönüşü olmayan mutasyonlar oluşabilir. Mutasyon, DNA yapısının bozulmasıdır. Radyoaktif maddelerin parçalanması sonucu çevreye yayılan X ve U ışınları DNA yapısını bozabilecek niteliktedir.



Radyasyon Kirl liği

EROZYON

Yer kabuğunun üst kabuğunun üst katmanlarının başta akarsular ve sel gibi çeşitli dış etmenlerle bir yerden başka bir yere taşınması veya eritilmesine "EROZYON" denir. Erozyonun en önemli nedeni insanların doğal bitki örtüsüne zarar vermesidir. En önemli sonucu ise verimli tarım arazilerinin azalmasıdır.

Erozyon ile taşınan toprağın baraj göllerine dolması, barajların su tutma kapasitesini azaltarak baraj verimini düşürür. Erozyonun önlenmesi için, mevcut bitki örtüsü korunmalı, ormanlık alanlar arttırılmalıdır.

Erozyon Şiddetini Belirleyen Faktörler Şunlardır:

- Arazi eğimi
- Toprak yapısı
- İklim
- Yıllık yağış miktarı
- Bitki örtüsü

Erozyona Karşı Alınabilecek Önlemler Şunlardır:

- Orman tahribatı önlenmeli
- Zarar gören bitki örtüsü onarılmalı
- Yanlış ekim, sulama, toprak işleme uygulamaları önlenmeli
- Bitki örtüsü korunmalı ve yenileri eklenmeli
- Verimli toprak alanları korunmalı
- Eğitimle ağaç sevgisi aşılanmalı



Erozyon

ORMAN YANGINLARI

Orman yangınlarının en önemli nedeni insandır. Oluşan yangınların büyük bir kısmı insan kaynaklı olmakla beraber yıldırım düşmesi, yüksek sıcaklık ve yanardağ patlaması gibi doğa olayları da yangınlara neden olabilmektedir.

Orman yangınları ağaçların yok olmasına, ekolojik dengesinin bozulmasına, topraktaki organik maddelerin yitirilmesine ve birçok canlı türünün doğal yaşama alanlarının yok olmasına neden olur. Orman yangınlarının önlenmesi için ormanlık alanlarda ateş yakılmamalı, yaz aylarında ormanlara giriş ve çıkışlar denetlenmelidir.



Orman Yangını

YABAN HAYATININ TAHRİBİ

İnsanlar pek çok müdahaleyle bilinçli veya bilinçsiz doğal yaşama alanlarının bozulmasına ya da yok olmasına neden olmaktadır.

Yaşam alanını kaybeden bazı canlı türlerinin nesli tükenmekte, bazılarının ise sayısı kontrolsüz olarak artmaktadır. Bu durum ekolojik dengenin bozulmasına neden olmaktadır.

EKOLOJİK AYAK İZİ

Ekolojik ayak izi, belirli bir nüfusun doğaya olan yükünü hesaplamak için oluşturulan bir yöntemdir.

Dünyada üretim yapılabilen alanların, dünyada yaşayan nüfusa oranlandığında çıkan değer, bir kişinin beslenmesini, barınmasını, ısınmasını sağlayan ve oluşan atıkları etkisiz hâle getiren kara ve deniz alanlarıdır.

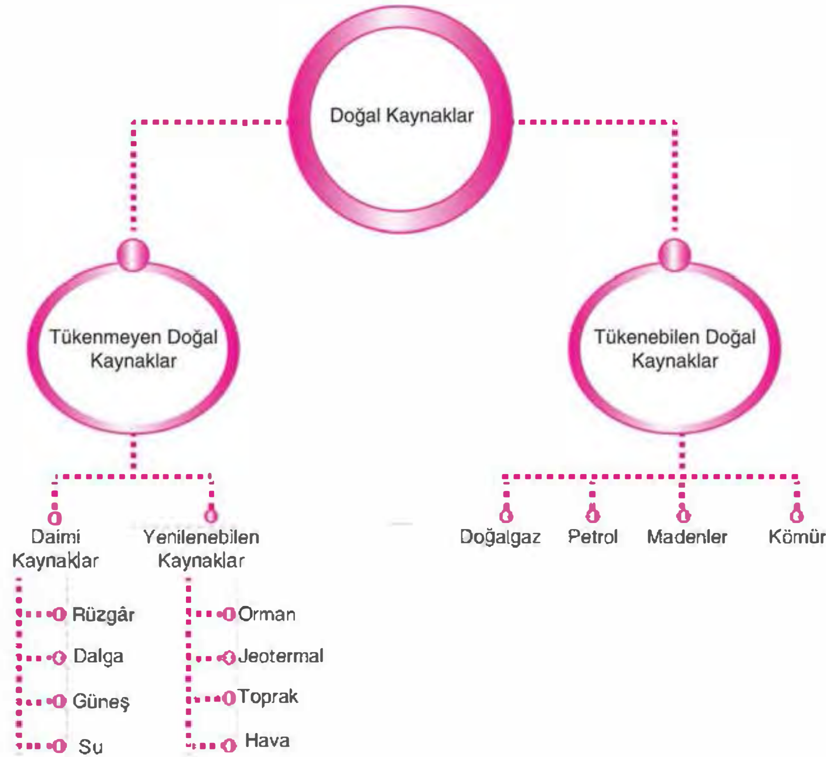
Kullandığımız ürünler dünyanın farklı yerlerinden geldiğinden, ekolojik ayak izimizde dünyanın farklı yerlerindeki alanlarının toplamıdır. Ekolojik ayak izi bireyler için hesaplanabileceği gibi toplumlar hatta ürünler için bile hesaplanabilir.

DOĞAL KAYNAKLAR

Doğa insan faaliyetleri tarafından şekillendirilmektedir. İnsan faaliyetleri için doğal kaynaklar kullanılmaktadır. Günlük hayatımızda kullandığımız pek çok araç ve gereçlerin tamamına yakınını doğal kaynaklardan sağlarız.

Doğal kaynaklar, toplumların kalkınmasında önemli rol oynamış olan maden ve petrol gibi yer altı kaynakları, su, orman çayır ve meralar toprak ve toprak ürünleri gibi yaşam için gerekli ham maddedir.

Doğal kaynaklar tükenebilen ve tükenmeyen olmak üzere gruplandırılır. Doğal oluşum turizm alanlarıda doğal kaynaklar sınıfına girebilir ve burada değerlendiririz.



İnsanlar yaşamak için doğal kaynakları kullanmak zorundadır. Canlılar ihtiyaçlarını karşılamak için doğal kaynakları kullanmaktadır. Bunun sonucunda farklı medeniyetler ortaya çıkmıştır.

19. ve 20. yy.'da buhar makinesinin icadı ile kömür ve demirin önemini artmıştır. Pulluluğun ve traktörün icadı ile çayır, otlak ve ormanlık alanları tarla hâline dönüştürülmüştür. Dizel motorlar ile gaz türbinleri, elektrik enerjisi üretilmiştir.

Doğal gaz ve petrolün önemi artmıştır.

1) TÜKENMEYEN DOĞAL KAYNAKLAR

Yenilenebilen daimi kaynaklar olarak gruplandırabiliriz.



Günümüzde rüzgâr enerjisi ve dalga enerjisinden daha çok faydalanılmaya çalışılmaktadır. Su ise her ne kadar tükenmeyen enerji kaynakları arasında sayılsa da günden güne miktarı azalmakta; bundan dolayı da dünyanın bir çok bölgesinde su forumları düzenlenmektedir.



Tükenmeyen kaynaklar olarak nitelendirilmesine rağmen ormanların yerleşim alanlarına açılması ormanları yok olma tehlikesi ile karşı karşıya bırakmıştır. Topraklar bilinçsiz kullanım yüzünden verimsizleşmekte, havamız kirlenmekte, jeotermal kaynaklarımız ise yeterince değerlendirilmemektedir.

2) TÜKENEBİLEN DOĞAL KAYNAKLAR

Türkiye'de çeşitli madenler bulunmaktadır.

Paslanmaz çelik üretiminde kullanılan krom; elektrik ve elektronik sanayisinin ham maddesi bakır; jet ve roket yakıtı, cam, elyaf, porselen, deterjan, fotoğrafçılık, lehim gibi birçok alanda kullanılan bor; alüminyum ham maddesi boksit; kimya kâğıt, tarım ilaçları gübre, çeşitli ilaç ve patlayıcı madde yapımında kullanılan kükürt; paslanmaya karşı dirençli olduğu için kaplamada kullanılan çinko; suni gübre, çimento, cam ve kimya sanayisinde kullanılan fosfat; eczacılıkta kullanılan cıva; nükleer yakıt ham maddesi olan roket ve uçak imalatlarında seramik ve elektrik aletleri yapımında kullanılan toryum; demir çelik sanayisinin ana maddesi altın ve demir madenleri oluşturur.


Dünyada'ki bor madenden rezervenin %75'i ülkemizde bulunmaktadır.


Temiz enerji kaynakları arasında yer alan doğal gaz kullanımının yaygınlaşmasıyla son yıllarda hava kalitesinde iyileşmeler görülmektedir.

Madenler ülkemizin sahip olduğu en önemli kaynaklarımızdır. Taş kömürü, linyit veya doğal gaz, araçlarda yakıt olarak kullanılan petrol ürünleri tükenebilen doğal kaynaklar arasındadır.


Fosil yakıtların yakın gelecekte tükenebileceği öngörülmekte ve alternatif kaynaklar aranmaktadır.

Ülkemizde Bor Madeni

Ülkemizde bulunan bor kaynakları bazı teknoloji ürünlerinin imalatında ve uzay sanayisinde önemli bir yere sahiptir. Isıya son derece dayanıklıdır. ABD roketlerinde hayalet uçakların imalatında kullanılmaktadır. Bor minerali alternatif yakıt teknolojisinin birincil araştırma ve kullanım kaynağıdır. Hava, ulaşım ve savaş uçakları ilk defa ses üstü hızlara borlu yakıtlar kullanılır.

Ülkemizde;

Balıkesir - Susurluk, Eskişehir - Seyitgazi, Kütahya - Emet, Bursa - Mustafa Kemal Paşa yörelerinde çıkarılır.



Gelişmekte olan ülkeler kategorisinde yer alan ülkemizin doğal kaynaklarını tüketmeden gelişimine devam edebilmesi büyük önem arz etmektedir.

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK NE DEMEKTİR?

Biyolojik sistemlerin çeşitliliğinin ve üretkenliğinin devamlılığının sağlanmasını sürdürebilirlik sağlar. Gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik imkanların kısıtlanmadan nesillerin ihtiyaçların karşılaması olarak tanımlanır.





Sürdürülebilirliğin kalkınmanın üç ana boyutu bulunur.

1) **Sosyal Boyut:** Sürekli eğitim ile kişilere "hayat kalitesinin arttırılmasının" kendilerine ve sonraki nesillere sağlayacağı faydalar anlatılmalıdır.
2) **Ekonomik Boyut:** Yeryüzündeki her kaynak sınırlıdır. Dolayısıyla elimizdeki kaynak ne olursa olsun, bu kaynağın insan yaşamının kalitesini artırmak için kullanırken nasıl en adil şekilde dağıtılabileceğinin yolu bulunmalıdır.
3) **Çevresel Boyut:** Geri dönüşümlü olsun ya da olmasın, her doğal kaynağın devamlılığını sağlayabilecek şekilde kullanımı hedeflenir.

Doğal Kaynakların Sürdürülebilirliği

Doğal kaynakların sürdürülebilirliği ekonomik sosyal açıdan değerlendirilir.

Yaşamı sürdürmek için doğal kaynaklardan yararlanabiliriz. İnsanlık olarak görevimiz doğal kaynakları bilinçsiz tüketmeyip elimizden geldiğince korumaya çalışmalıyız.

Bitkiler ve hayvanlar yaşamları için gerekli oksijeni havadan alır. Havanın kirletilmesi akarsu, yer altı suları ve toprağa karışması orada yaşayan canlıları olumsuz yönde etkiler. Türlerin azalmasına ve yok olmasına neden olur.

Sağlıklı bir çevrenin var olması doğadaki canlıların zenginliğini arttırır.

Toprak canlılık için tüm canlı varlıkların yaşama mekânı, besin kaynaklarının ana üretim alanı, doğal kaynakların bulunma yeridir.

Sağlıklı bir hayatın devamı için canlıların gereksinim duyduğu en önemli doğal kaynak sudur.

Vücutta yer alan organlar çalışmak için suya gereksinim duymaktadır. Bu nedenle insan birkaç gün susuz yaşayamaz.

Dünya nüfusunun hızla çoğalması ve toplumların ihtiyaçlarının çeşitlilik ve miktar olarak artması, suya ve topraktaki doğal kaynaklara olan talep artmaktadır.

Bahçe, tarla sulanmasında, temizlik işlerimizde, ürün elde edilmesi ve şifa amaçlı kullanılan sıcak ile sular (Jeotermal) gibi birçok sudan yararlanırız.

Deniz ürünlerinden olan balıkların, insan beslenmesinde önemli yeri vardır.



Jeotermal sular, tıbbi amaçlı kullanımının yanında evsel ve endüstriyel ısınma amaçlı da kullanılmaktadır.



Rüzgâr enerjisinin son yıllarda kullanım artış göstermektedir.

Ormanlar, birçok canlıya ev sahipliği yapmaktadır. Fotosentez yolu ile havadaki karbondioksit miktarının azalmasını hem de oksijen üreterek havayı temizlediğinden biyolojik açıdan son derece önemlidir.

Yağış miktarını arttırmada, yer altı sularını arttırmada ve topraktaki su miktarını ayarlamada etkisi büyüktür. Erozyon, çığ, sel, heyelan gibi doğal afetleri önler.

Sudan; hidroelektrik, ,konut ve sera gibi yerlerin ısıtılmasında (Jeotermal enerji), deniz ulaşımında, turizmin gelişmesi ve ülke ekonomisine katkı sağlaması gibi birçok alanda faydalanılır.

Deniz, göl ve akarsularda bırakılan atık maddeler buralarda yaşayan canlı türlerinin sayısını azaltır. Sanayinin hızla gelişimi, su kaynaklarının tüketimini etkiler. Ülkenin kalkınmasında ve iş olanaklarının oluşturulmasında sanayi kuruluşlarının önemi büyüktür.

Ormanların ülke ekonomisine katkıları büyüktür. Kâğıt, kereste ve mobilya üretiminde önemli ham maddedir.

Turistik amaçlı olarak ormanlara, özellikle yaylalara yapılan tesisler açısından ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır.

Toprak, besin kaynaklarının üretim yeri olması ve içerdiği maden petrol ve petrol ürünleri ile enerji kaynakları bakımından endüstrinin önemli bir ham maddesidir.

Rüzgârdan yapılan yel değirmenleri diğer bir doğal kaynağımızdır. 1970'lerde dünya çapında yaşanan petrol bunalımı bilim insanlarını alternatif kaynağı arama çalışmaların yönlendirmiştir. Bunlardan biri ise kuşak yel değirmenidir.



Türkiye'nin batısında ve özellikle de Ege Bölgesi'nde, Çanakkale'de, Çeşme'de, Akhisar'da ve Bozcaada'da olmak üzere çoğunluğu karada kümelenmiş rüzgâr tarlaları bulunmaktadır.

Güneşte doğal kaynaklarımızdan bir tanesidir. Güneş ışığı kesintisiz enerji kaynağı olduğu ve çevreyi kirletmediği için alternatif enerji kaynaklarımız arasındadır.



Güneş panelleri sayesinde doğal ışık enerjisi elektrik enerjisine dönüştürülmektedir.

Turizm alanları da ülke ekonomisine oldukça önemli katkı sağlamaktadır.



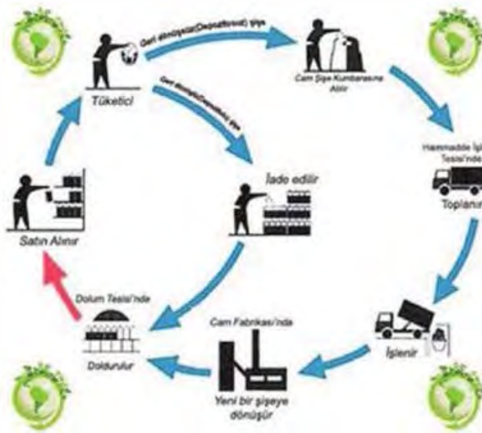
Günümüzde dağ, göl, mağara, plaj çağlayan gibi alanlar turizmde doğal kaynak olarak kullanılmaktadır.

Sosyal açıdan doğal kaynaklar insanların psikolojilerini olumlu yönde etkilemektedir.



Suyun olmadığı, toprağın kirli ve piknik alanı için uygun olmaması veya yazın sıcağında gölgelenecek bir yer olmaması hepimizi son derece huzursuz eder.

Doğal kaynakların sürdürülebilirliğinin önemi, eğitimin ilk kademelerinden başlanarak sürekli eğitim ile anlatılıp uygulanmalıdır. Kişilerin refah seviyesinin iyi olması doğal kaynakları israf edebilecekleri manasına gelmemelidir. Doğal kaynakların tasarruflu kullanımının kendilerine ve kendilerinden sonraki nesillere sağlayacağı faydalar uygulamalar ile ortaya konulmalıdır.





Geri dönüşüm uygulamaları doğal kaynaklarımızın korunması ve verimli kullanılması için son derece önemli bir işlemdir. Bu işlem hem bir devlet politikası hem de çevresine ve gelecek nesillere karşı sorumluluk duygusu ile hareket eden vatandaşlar yetiştirmede bir başlangıç olarak kabul edilebilir.

Su, elektrik yakıt ve besin maddelerini israfa kaçınmadan gerektiği kadar kullanılmalıdır.

Ülkemizde bu alanda olumlu gelişmeler yaşanmaktadır.

Okul öncesi dönemde geri dönüşümün önemi çocuklara açıklanmakta ve kâğıt atıkları ayrı bir kutu içerisinde toplanmalarının neden önemli olduğu kavratılmaktadır.

Okul ve resmî kurumlarda kağıt atıkların ve pillerin ayrı toplandığı özel kutular bulunur.

Cam atıklar, kâğıt ve plastik atıkların ayrı depolanması için özel alanlar ayrılmaktadır.

Geri dönüşüm uygulamalarının faydaları sırasyla şu şekilde gösterilmektedir.

1) Doğal kaynakların korunması

2) Enerji tasarrufu sağlanması

3) Atık miktarının azaltılması

4) Geri dönüşüm geleceğe ve ekonomiye katkı sağlaması

Son yıllarda sürdürülebilirliğe yönelik birçok kampanya ve proje geliştirilmiştir. Bu uygulamalardan bazıları şu şekilde özetlenmektedir.

- Mavi kapak toplama kampanyası. Bu kapaklardan elde edilen gelirle engelli vatandaşlar için akülü tekerlekli sandalye alımı gerçekleştirilmektedir.
- Çevre Şehircilik Bakanlığı tarafından 2013 yılında başlatılan bir proje ile "Çevre Müfettişleri" yetiştiriliyor. Eğitim projesi kapsamında 4. sınıf öğrencilerine "Çevre Müfettiş kartı" veriliyor. Konferans ve tiyatro etkinlikleri ile çocuklarda çevre bilincinin daha da geliştirilmesi hedeflenmiştir.
- Türkiye Erozyonla Mücadele Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı (TEMA) tarafından hazırlanan "Kaçkar Dağları Sürdürülebilir Orman Kullanımı ve Koruma Projesi" Kafkas Dağları'nın batı uzantısını korumayı amaçlamaktadır.

Koruma ve Planlama için Bilimsel yaklaşım

Kaçkar Dağları'nın korunması için bilimsel yöntemlerin geliştirilmesi, değerlerin geleceğe taşınması için koruma modeli oluşturur.

KIRSAL KALKINMA

Ormanların sunduğu değerleri sürdürülebilir şekilde ek gelire dönüştürebilmeleri ve yaşam kalitelerini arttırabilmeleri için onlara destek olunmalıdır.

YABAN HAYATINI ZENGİNLEŞTİRME

Yaban hayatının izlenmesi, korunması ve geliştirilmesi, yöre halkına yaban hayatına zarar vermeden ürünlerini koruyabildikleri sistemler kullanılması

SÜRDÜRÜLEBİLİR TURİZM

Yöre halkı için en önemli ve gelecek vadeden gelir kaynağı olan turizmi çevre dostu metotlarla geliştirme amaçlanmış ve bu proje 2007-2011 yılları arasında uygulanmıştır.

Özetleyecek olursak;

- Tüketiciye daha iyi, kaliteli ürün ve servis sunmada çevreye duyarlı olma bilinci ile hizmet götürülmesinin özendirilmesi
- Gelecek için giderek daha az malzeme kullanılan ürün çözümlerine yönelik talep bilincinin ve tüketiminin özendirilmesi,
- Rüzgâr, güneş ve hidrojen gibi yenilenebilir enerji kaynaklarına öncelik verilmesi,
- Toplumda geri dönüştürme isteği ve sürdürülebilirlik bilincinin oluşturulması gerekmektedir.

Biyolojik Çeşitlilik ve Önemi

Bilim ve teknoloji ile birlikte ortaya çıkan çevre sorunlarının, dünyayı yaşanması zor bir yer hâline getirdiğini gözlemleyebiliriz.

Bunun sebebi, kuşlar, ağaçlar ya da yılanlar değil, insanların çevrelerini bilinçsiz şekilde kullanmalarıdır.





Maalesef insanlar doğayı sonsuz bir kaynak olarak görmenin yanı sıra bu kaynakların tek kullanıcısı gibi hareket etmektedirler.

Etrafımızda pek çok canlı türü yaşamaktadır. Fark edememenin sebebi çevreye yeterli özen göstermemizdendir. Farklı canlı türlerinin sayısının artması, doğal dengenin daha kuvvetli olmasını sağlar. Biyolojik çeşitlilik kavramının, ekosistemde yaşayan canlı varlıkların bütünü olduğunu biliyoruz. Fakat bu kavramın içerisine, canlı ortam çeşitliliği, canlıların birbirleri ve çevreleri ile ilişkilerinin girdiğini de unutmamalıyız.



İnsanlar tabiatın hâkimi ve kullanıcısı değil, var olan sistemi oluşturan çok farklı canlılardan sadece biridir.

Canlıların Yaşadıkları Ortamlar

Canlılar çölde, ormanda, merada, sazlıkta, bataklıkta, gölde ya da steplerde yaşar. Yaşam alanlarının bazıları insan etkisinden uzak kalmış, doğal durumdadır.

Bazısı ise kentte olduğu gibi insan etkisiyle değiştirilmiştir. Canlıların yaşadığı ortamları canlılar arasındaki ilişkilerden başka yangın ve iklim gibi fiziksel ve çevresel faktörler de etkileyebilir.

Canlıların yaşam alanlarında kullandıkları temiz hava, su ve oksijen pek çok kimyasal ve iklimsel olaylar ile sağlanır.

Yaşam alanlarının çeşitliliğinin korunabilmesi için canlılar ile birlikte ilişki içerisinde oldukları coğrafik etkenleri korumalıyız.



Çöller sadece kumdan oluşan ve üzerinde hiçbir canlı yaşamayan alanlar gibi görünebilir. Gerçekte ise birçok böcek türü, deve kuşu, tilki köstebek, çöl kekliği, kaktüs gibi çok sayıda canlı türü yaşamaktadır.

GENETİK ÇEŞİTLİLİK

Canlılığın çeşitliliğinin temelini oluşturur.

Tür Çeşitliliği

Belirli bir coğrafi bölge sınırları içinde bulunan türlerin toplam sayısı ile ölçülmektedir.

Bitkiler hayvanlar, dünyada var olan türlerin üçte birini oluşturan canlılarken böcekler, örümcekler, solucanlar, mantarlar ve mikroorganizmalar diğer kısmını oluşturur.



Neden bu kadar çok kabuklu türü olduğunu anlamak için biyolojik çeşitliliğe neden olan faktörlerin tanınması gerekir.

Biyolojik Çeşitliliğe Etki Eden Faktörler

Biyologlar tür çeşitliliğine etki eden faktörleri şöyle gruplandırmıştır.

a) İklim, Yer Şekilleri ve Toprak Gibi Fiziki Faktörler

Tropikal yağmur ormanlarında ılıman bölge ormanlarına oranla daha çok ağaç türü bulunur. Hayvan çeşitliliği de ılıman bölge ormanlarında daha azdır.

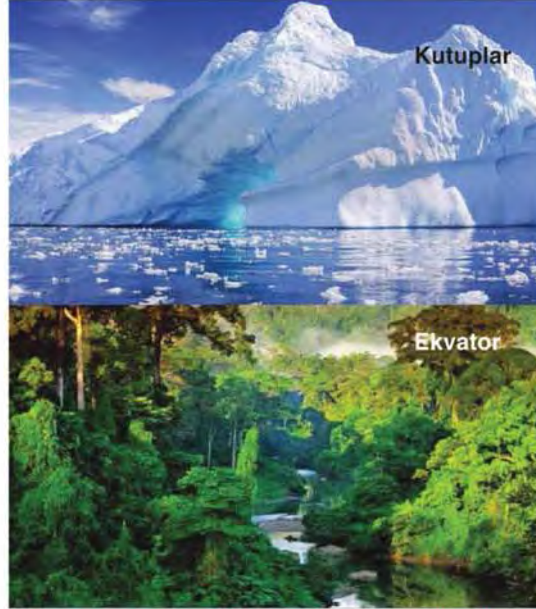
b) Bir bölgede Farklı Yaşam Alanlarının Bulunması

Karadeniz Bölgesi'nde, yaprak döken ağaç ormanları ile çayırlarda farklı canlı türleri yaşamaktadır.

c) Biyolojik Faktörler

Canlıların beslenme ihtiyacından dolayı canlılar arasında av-avcı ilişkisi ortaya çıkmıştır. Alglerden yırtıcı hayvanlara kadar tüm canlılar bu ilişkiden etkilenir.

X canlısı Y canlısını yiyerek, T canlısı Y canlısını yiyerek beslenir. Canlı gruplarının herhangi birinde meydana gelebilecek bir yok olma, onunla beslenen canlıyı da doğrudan etkileyecek, doğal olarak biyolojik çeşitlilik de olumsuz yönde etkilenecektir.



Dünyadaki tür zenginliğinin ekvatordan kutuplara doğru gidildikçe azaldığını biliyor muydunuz?

Biyolojik Çeşitliliğin Önemi

Beslenme, giyim ve tedavi ihtiyacımızın çoğunu hayvanlardan ve bitkilerden elde ediyoruz. Bazı bitkiler, çağımızın hastalığı olan kanser tedavisinde kullanmaktayız. Varlığımızı sürdürebilmemiz için biyolojik çeşitliliğe ihtiyacımız vardır. Canlı çeşitliliğinin önemini üç ana başlıkta toplayabiliriz.

1) Ekolojik Değer

Biyolojik çeşitlilik sağlıklı çevreyi ifade eder. İklimin atmosferik gazların düzenlenmesi su düzeninin sağlanması, toprak oluşması, atıkların temizlenmesi, besin elementlerinin döngüsünün sağlanması aslında yaşamın dinamikliğini gösterir.



Biyolojik çeşitlilik azaldığında yaşam alanları da zayıftır. Tür çeşitliliğinin çok olduğu yerlerde ise doğal dengenin bozulmasının zorlaşacağı söylenebilir.

2) Ekonomik Değer / Biyobenzetim

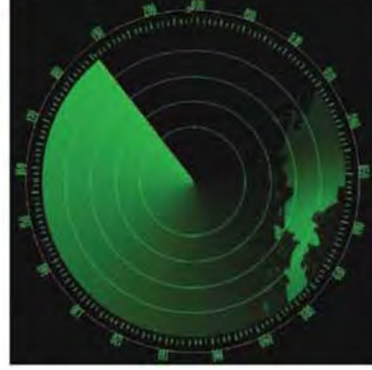
Millî parklar ülke ekonomisine katkı sağlayan değerlerimizdendir. Bir diğer ekonomik katkı alanı bitkisel ilaçlardır. Bitkiler tıp alanında, tarım ve endüstri gibi alanlarda önemli yere sahiptir. Ekonomik değerlerimiz canlı kaynağının zengin olmasının kalkınma üzerine ne kadar etkili olduğunu göstermektedir.




Her yıl pek çok yerli ve yabancı turist Millî Parkları ziyaret etmekte ve ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır.

Canlıların dış görüşünüşü ya da yapılarının ekonomiye katkısı büyüktür.

Kutup ayısı, ısı tutucu elbiselerin, yarasalar radarın yapımında model olarak kullanılmaktadır.

Görmüş olduğunuz, radarın ilham kaynağı yarasalardır.

3) Kültürel Değer

Doğal ortamlarda bulunan akarsular, dereler, kuş sesleri, çeşitli bitki türü ve diğer canlılar kültürel değerlerimizi oluşturmaktadır.



Akarsu



Bitki

TÜRKİYE'NİN BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİ

Ilıman iklim kuşağının önemli ülkelerinden olan Türkiye'nin biyolojik çeşitliliği çok geniş ve zengindir.

Çeşitli bilim insanları ve sivil toplum kuruluşları tarafından gerçekleştirilen araştırmalarda ülkemizin tür çeşitliliğinin fazla ve zengin olmasının nedenleri:

- Türkiye'nin jeopolitik konumu, Türkiye'nin Asya, Avrupa ve Afrika kıtaları arasında köprü oluşturan coğrafi konuma sahip olması
- Akdeniz, karadeniz ve karasal iklim tipleri görülmektedir. Ortalama yıllık yağış bölgeden bölgeye değişir. Bundan dolayı farklı canlı türleri ortaya çıkmaktadır.
- Türkiye'nin üç tarafı denizlerle çevrili olması da biyolojik çeşitliliği arttırır. Suyun sıcaklığı, tuzluluğu, kimyasal bileşimlerinin farklılık göstermesi canlı türlerinin farklılığını sağlar.
- Yeryüzü şekillerinin farklılık göstermesi, dağların denize dik ya da paralel olması canlı grupları arasında engel oluşturarak çeşitlilik sağlar.
- Endemik türlerin var olması tür çeşitliliği açısından önemli bir göstergesidir.







Ülkemizde önemli kış yaşam alanları, deniz kaplumbağası üreme alanları ve Akdeniz foku yaşam alanları yer almaktadır.



Ülkemizdeki endemik türlerin yayıldığı alanları gösteren Türkiye haritası

Endemik tür yabancı bir kavram olarak algılanabilir fakat örnekleri incelediğinizde aslında onları kartpostallardan ya da televizyondan çok iyi tanıdığımızdan farkına varacaksınız.


Van Kedisi


Ankara Keçisi


Ankara Tavşanı


Sivas Kangalı


Denizli Horozu


Kelaynak

Endemik türler sadece hayvanlarla sınırlı değildir. Yanından geçerken hiç farkına varmadığımız adını hiç merak etmediğimiz bizim için çok önemli olan endemik bitki türleri de bulunur.


Çiğdem


Kekik


Madımak


Üvez


Ada Çayı


Göknar

Anadolu mutfağının oluşumunda endemik türlerin etkisi büyüktür. Maraş dondurmasındaki salep orkide bitkisinden, salatalarımızda lezzet katan terenin çok türü endemiktir.

Çemen, armut, safran bitkisi endemik bitkilere örnektir. Bu bitkilerin korunması tür çeşitliliği açısından çok önemlidir.

Biyolojik Çeşitliliğin Korunması

Ülkemizin biyolojik çeşitlilik açısından zengin olduğunu daha önce belirtmiştik. Bu çeşitliliği korumalıyız. İnsanlar teknoloji ile doğanın dengesini değiştirmemelidir. Teknolojiyi nesile daha iyi uyum sağlamak adına kullanmalıdır. Bulunduğumuz çevreyi koruduğumuzda birçok nesilin devam etmesini sağlamış olacağız.

Çevremizde canlı ve cansız unsurlar belirli bir denge içindedir. Çevrede meydana gelen olayların doğanın kendini yenileyebilmesine engel olup olmayacağına doğru karar vermek gerekir.

Kuru ve çorak arazinin orman yangını, sonucunda oluşması ile kuru çorak arazinin orman hâline gelmesi biyolojik çeşitlilik açısından aynı derecede felakete yol açar.

Çevre için yararlı olacağını sandığımız faaliyetler canlılık için olumlu olmayabilir.

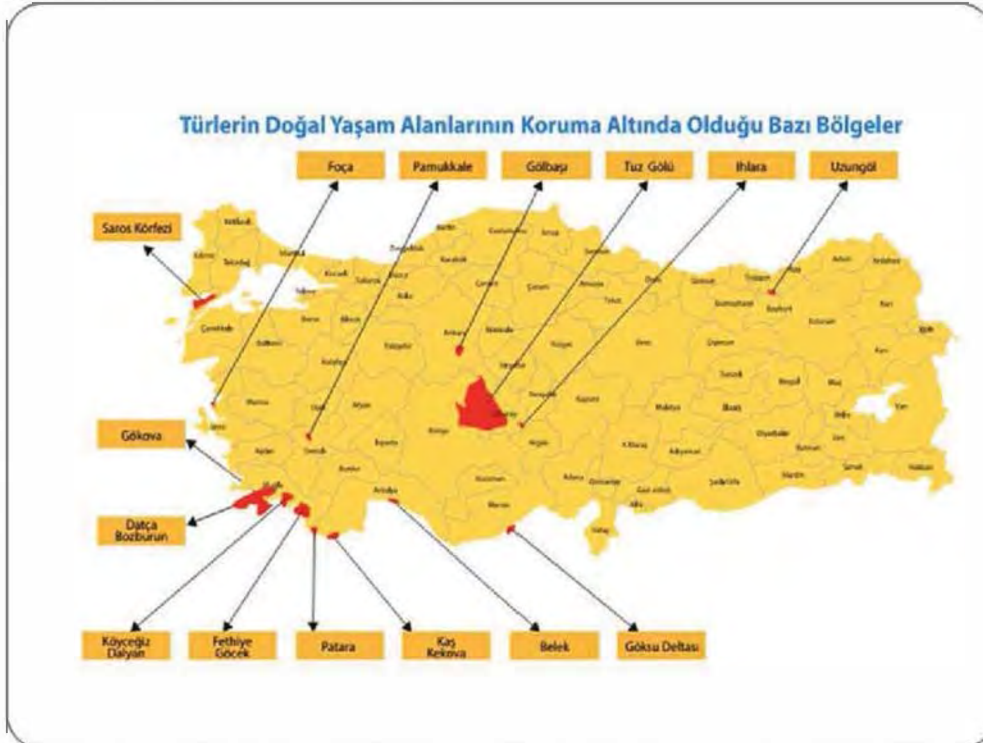
Tahribat ve bilinçsiz ağaçlandırma yapılmamalıdır.

TÜRKİYE'DEKİ BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİ KORUMA FAALİYETLERİ

Biyolojik çeşitliliği korunması için yürütülen çalışmalar iki çeşitte toplanır.

Birincisi, canlının yaşadığı doğal ortam içinde korunmasıdır. Bir canlının tüm yaşamsal ilişkileri, komşulukları yaşadığı ortamda devam etmektedir. Canlı türünü kendi yaşam ortamında koruma altına alınırsa orada yaşayan başka türlerde korunmuş olunur.

Milli parklar, tabiat parkları, tabiatı koruma alanları, habitat / tür yönetim ve işletme alanları, gen yönetim bölgeleri, gen koruma ormanları oluşturulmuştur.



Millî Parklar ve Yaban Hayatı Koruma Genel Müdürlüğü'dür. Biyolojik çeşi lili inin korunması için ayrılan bu tip alanların, ülke büyüklüğünün en az beşi kadar olması ön erilirken, Türkiye'deki bı alaı ların toplamı, ülke yüz ölçümünü ı sadece yüzde biri civarındadır.

Ülkemizde türlerin doğal yaşama alanlarını korumak için oluşturulan, milli parklar ve tabiat parkları, tabiatı koruma alanları, yaban hayatı koruma ve yaban hayatı üretme istasyonları etkin şekilde çalışmaktadır.

Canlılar hem kendi yaşam ortamlarında hem de bulundukları alan dışına çıkarak koruma altına alınırlar.

Koruma altına alınacak canlıya ait genetik materyal çeşidi, kaynağına bağlı zooloji ve botanik bahçelerinde, doku kültüründe, tohum, tohum bahçelerinde DNA saklama bankalarında korunmasıdır.

Genetik kaynakların dışında uzun süre korunması oldukça pahalı bir süreçtir.

Yapay koşullar altında korunan ve üretilen genetik materyal insana bağımlı olmakta ve doğaya bırakılınca kısa sürede nesli tükenir.

Bir türün kendi yaşam ortamında korunmasının, genlerin dışında koruma altına alınmasından daha güvenilir ve daha ucuz görülür.

Çalışmalar ülkemizde, tarımsal biyolojik çeşitliliği koruma amaçlı 1930 yıllarda orman biyolojik çeşitliliğini koruma amaçlı olarak da 1975 yılında başlatılmıştır.

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığına (GTHB) bağlı Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsünde bulunan gen bankaları, kültür bitkilerinin yabani akrabalarının ve diğer otsu bitki türlerinin korunmasında önemli bir yere sahiptir.

Tohum bankalarında yerel tohumun korunması, bunların ürüne dönüşümü ve hep daha iyi şartlarda (sağlıklı ve verimli tohumların seçilerek) gelecek nesillere aktarılması biyolojik çeşitlilik ve toprakların korunması, sağlık ve yerel kültürü korumak içinde önemlidir. Şanlıurfa'ya özgü domates, biber, nar, buğday, salatalık, patlıcan tohumları GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından depolanarak çiftçiye dağıtılmaktadır. Ülkemizde, hayvanlar için gen bankası oluşturma çalışmaları sürmektedir. Orman ve Su İşleri Bakanlığının "Ulusal Biyoçeşitliliğin ve Gen Kaynaklarının korunması Hedefleri Doğrultusunda Büyük Memeli Türlerinin Araştırılması, Korunması ve Yönetimi" projesi kapsamında Türkiye'de yaşanan bütün büyük memeli türlerin DNA ve hücre örneklerini barındıracak gen bankası çalışmaları başlamıştır.

Ülkemizde gerek devlete bağlı kurumlar gerekse gönüllü çalışan kuruluşlar doğal yaşamı ve endemik türleri korumak adına pek çok önlem alıp çalışmalarını sürdürmektedir.



2006 yılında tamamı Milli Park ilan edilen Manyas Gölü Marmara Bölgesi'nde yer alan 4 büyük gölden biridir. Koruma altında olan Manyas Gölü her yıl 2-3 milyon kuş için beslenme barınma kaynağıdır.

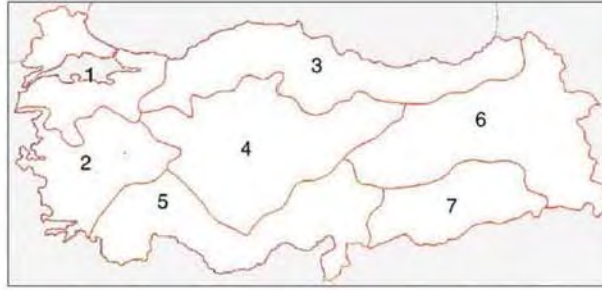
Avlanma yasakları, erozyonu önleme çalışmaları, çevre kirliliğinin önlenmesine yönelik alınan tedbirlerdendir.

Sadece çevreyi koruma işini kurum ve kuruluşlardan beklememeliyiz. Elimizden geldiğince çevre koruma faaliyetlerine katılarak çevremizi bilinçlendirmeliyiz.

Gönüllü çevre kuruluşlarından bazıları şunlardır:

- TÜRKİYE EROZYONLA MÜCADELE VE AĞAÇLANDIRMA VAKFI (TEMA)
- ÇEVRE VE KÜLTÜR VAKFI (ÇEKÜL)
- ÇEVRE GÖNÜLLÜLERİ DERNEĞİ
- TÜRKİYE ÇEVRE EĞİTİMİ VAKFI
- TÜRKİYE DOĞAL HAYATI KORUMA DERNEĞİ
- ÇEVRE DOSTLARI DERNEĞİ
- ÇEVRE KORUMA VE ARAŞTIRMA VAKFI (ÇEVKOR)
- SU ÜRÜNLERİ DERNEĞİ
- TÜRKİYE DENİZ ARAŞTIRMA VAKFI
- EKOLOJİK TARIM ORGANİZASYONU DERNEĞİ (ETO)
- SÜRDÜREBİLİRLİK KALKINMA DERNEĞİ

Aşağıda resimleri verilen ve sadece Türkiye'de bulunan endemik canlıları araştırınız. Bulgularınızdan yola çıkarak bu canlıların yaşadıkları bölgelere göre sınıflandırınız.




Kelaynak
(............)


Alageyik
(............)


Anadolu Yaban Koyunu
(............)


Sığla Ağacı
(............)


Tunceli Sarımsağı (..........)


Kafkas Semenderi
(............)


Akdeniz Foku
(............)


Andız Ağacı
(............)


Çeltikçi Kuşu
(............)

ARTIK CEVAPLARINI BİLİYORUM!

1- Ekosistem nedir?

2- Ekoloji nedir?

3- Ekolog nedir?

4- Biyosfer nedir?

5- Habitat nedir?

6- Ekolojik niş nedir?

7- Popülasyon nedir?

8- Komünite nedir?

9- Biyotop nedir?

10- Ekoton nedir?

11- Ekoton bölgelerinin özellikleri nelerdir?

12- Flora nedir?

13- Fauna nedir?

14- Tür nedir?

15- Mikroklima nedir?

16- Ekosistemin abiyotik faktörleri nelerdir?

17- Ekosistemin biyotik faktörleri nelerdir?

18- Ekolojik tolerans nedir?

19- Performans eğrisi nedir?

20- Holozoik beslenme nedir?

21- Üretici canlılar hangileridir?

22- Tüketici canlılar hangileridir?

23- Otçulların özellikleri nelerdir?

24- Etçillerin özellikleri nelerdir?

25- Hepçil canlıların özellikleri nelerdir?

26- Saprofitlerin özellikleri nelerdir?

27- Yeryüzünün temel enerji kaynağı nedir?

28- Besin zinciri nedir?

29- Besin ağı nedir?

30- Besin piramidindeki trofik düzeyler hangileridir?

31- % 10 yasası nedir?

32- Besin piramidinin tabanından tepesine doğru gidildikçe artan ve azalan özellikler nelerdir?

33- Kilittaşı tür olarak nedir?

34- Biyolojik birikim nedir?

35- Ekosistemin başlıca madde döngüleri hangileridir?

36- Nitrifikasyon nedir?

37- Pütrifikasyon nedir?

38- Denitrifikasyon nedir?

39- Ekosistemin sürdürülebilirliğinin önemi nedir?

40- Ekosistemin sürdürülebilirliğini bozan etkenler nelerdir?

41- Endemik tür nedir?

42- Nesli tükenmek üzere olan canlılar hangileridir?

43- Sürdürülebilirlik nedir?

44- Küresel ısınma nedir?

45- Asit yağmurları nasıl oluşur?

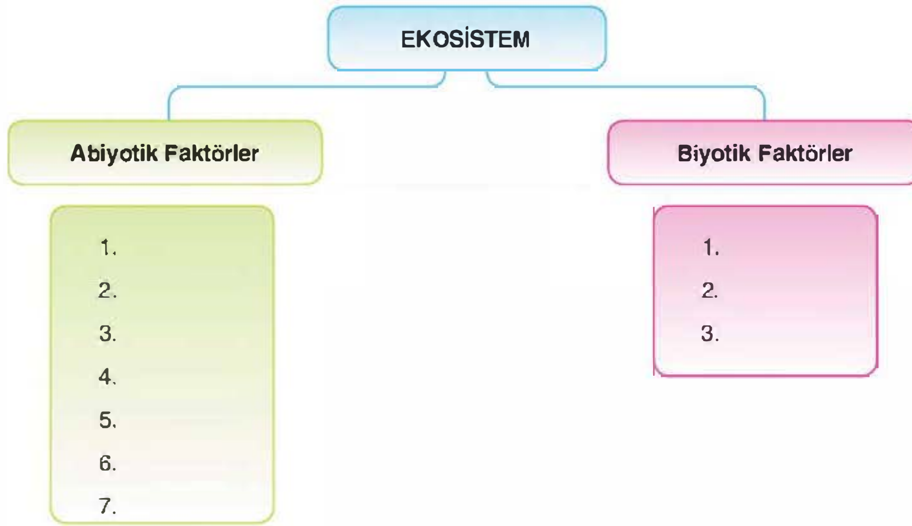
46- Karbon ayak izi nedir?

47- Ekolojik ayak izi nedir?

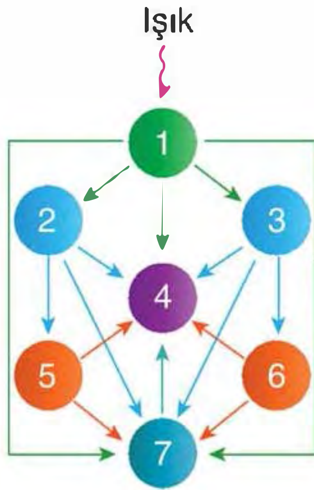
Yazılıya Hazırlık 1

Aşağıda verilen şemalarda boş bırakılan yerleri doldurunuz.

1. Aşağıdaki tabloda numaralı yerleri tamamlayınız.

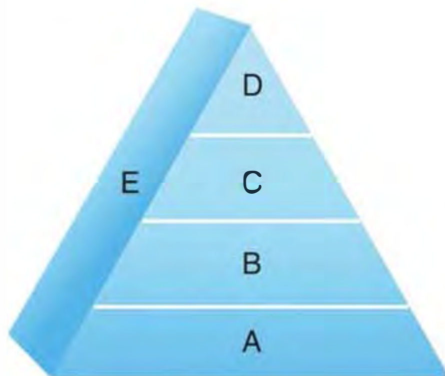


2. Aşağıda bir besin ağı verilmiştir. Numaralar ile gösterilen yerlerde hangi canlılar bulunur?



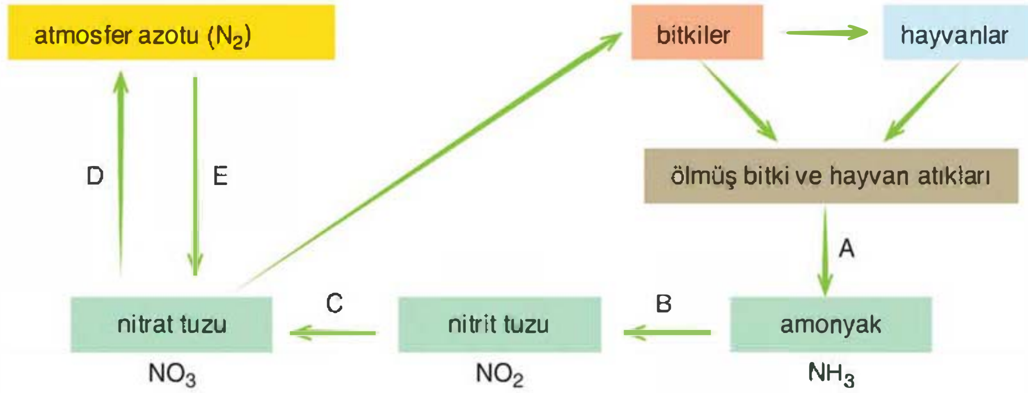
1: ....
2: ....
3: ....
4: ....
5: ....
6: ....
7: ....

3. Aşağıda kara ekosistemine ait besin piramidi verilmiştir. Harfler ile gösterilen yerlerde hangi canlılar bulunur?



A: ....
B: ....
C: ....
D: ....
E: ....

4. Aşağıda azot döngüsü verilmiştir. Harflerle gösterilen yerlere hangi canlılar yazılabilir?



A: ....

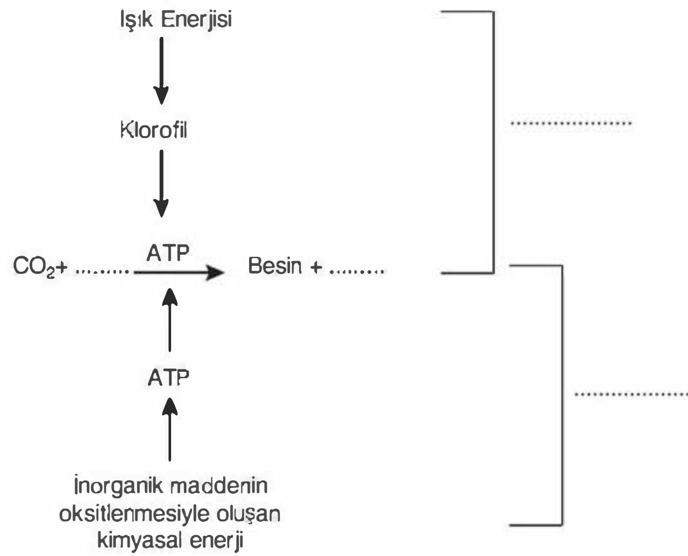
B: ....

C: ....

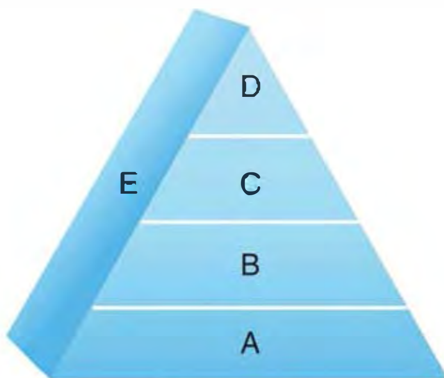
D: ....

E: ....

5. Aşağıdaki şemada boş bırakılan yerleri doldurunuz.



6. Aşağıda su ekosistemine ait besin piramidi verilmiştir. Harfler ile gösterilen yerlerde hangi canlılar bulunur?



A ....

B ....

C ....

D ....

E ....

Yazılıya Hazırlık 2

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri uygun kelimeler ile tamamlayınız.

1. Belirli sınırlar içinde bulunan canlıların, üzerinde yaşadıkları cansız ortamla oluşturdukları bütüne .... denir.
2. Dünya üzerinde canlıların yaşadığı alanların tümüne birden ....denir.
3. Canlının ekosistem içindeki görevine ....denir.
4. Bir canlının biyosferde en iyi yaşayıp üreyebildiği yere ....denir.
5. Aynı alan içinde birbiriyle ilişkili tüm popülasyonların oluşturduğu topluluğa ....denir.
6. Belirli sınırlar içinde bulunan aynı tür canlıların oluşturduğu topluluğa ....denir.
7. Ekosistemin abiyotik faktörlerine .... örnek verilebilir.
8. Ekosistemin biyotik faktörlerini .... , ... ve .... oluşturur.
9. ...., bir canlının çevresel bir faktörden nasıl etkilendiğini gösteren grafiktir.
10. Saprofitler, ... atıkları ....atıklara dönüştürürler.
11. Besin zincirini oluşturan canlıların dokularında zehirli, zararlı ya da yabancı maddelerin birikmesine .... denir.
12. Amonyağın nitrat tuzuna dönüştürülmesine ....denir.
13. Azot ayrıştırıcı bakterilerin nitrat tuzunu atmosfer azotuna dönüştürmelerine ....denir.
14. Bir bitkinin dış yüzeyinde yaşayan fakat ondan su ve besin almayan bitkiye.....................denir.
15. Besin zincirini oluşturan canlıların dokularında .... ya da .... maddelerin birikmesidir.
16. Çeşitli maddelerin ekosistem içindeki dolaşımına ....denir.
17. Suyun litosfer, hidrosfer ve atmosfer arasındaki dolaşımına .... denir.
18. Denitrifikasyona .... da denilmektedir. 17. Suyun litosfer, hidrosfer ve atmosfer arasındaki dolaşımına .... denir.
19. Besin pramidinin ilk basamağında .... canlılar bulunur.
20. Besin piramidinde bir üst basamağa enerjinin .... aktarılır.
21. Karbon döngüsü .... ve .... esasına dayanır.
22. Atmosferde artan CO_2 .... neden olur.
23. Aynı tür canlıların oluşturduğu topluluğa .... denir.



Yazılıya Hazırlık 3

Aşağıdaki cümlelerin doğru olanların sonuna (D), yanlış olanların sonuna (Y) yazınız.

1. Çevre bilimcilerine fizyolog denir.(....)
2. Saprofit canlının ekolojik nişi organik maddeleri inorganik maddelere dönüştürmektir. (.....)
3. Komünitenin cansız faktörleri arasında sıcaklık bulunur.(.....)
4. Ekoton bölgelerinde birey sayısı az, tür çeşidi çoktur.(....)
5. Ekosistemin hayvan topluluklarına flora denir. (....)
6. Biyoçeşitliliğe en elverişli toprak çeşidi killi topraktır. (....)
7. Toprağın verimli yüzeyinin aşınmasına erozyon denir. (....)
8. Ekolojik hoşgörü ile tolerans arasında ters orantı bulunur. (....)
9. Kemosentetik canlılar madde döngüsünde rol almazlar. (....)
10. Katı beslenmeye holozoik beslenme denir. (....)
11. Birinci tüketici hayvanlar arasında aslan bulunmaz. (....)
12. Besin piramidinin tabanından tepesine doğru gidildikçe biyolojik birikim azalır. (....)
13. Bir trofik düzeyden diğerine enerji % 10 azalarak geçer. (....)
14. Su ekosisteminde saprofitler bulunmaz. (....)
15. Koyunun midesi dört bölmelidir. (....)
16. Komünitede tek tür canlı bulunur. (....)
17. Saprofitler besin pramidinin her basamağında bulunur. (....)
18. Su döngüsünün temel olayları nitrifikasyon ve denitrifikasyondur. (....)
19. Bitki azotu nitrat tuzu şeklinde yapraklarıyla alır. (....)
20. Çürüme olayına pütrifikasyon denir. (....)
21. Ekosistemin sürdürülebilirliğini bozan etmenler arasında biyoçeşitliliğin artması vardır. (....)
22. Nitrifikasyonun diğer adına gühercile bozma denir. (....)
23. Çeşitli maddelerin ekosistem içindeki dolaşımına karbon döngüsü denir. (....)
24. Canlıların yemesiyle oluşan beslenme zincirine besin zinciri denir. (....)
25. Besin zincirinin ilk halkasını saprotifler oluşturur. (....)



Yazılıya Hazırlık 4

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Ekosistemin abiyotik ve biyotik faktörlerini yazınız.

ÇÖZÜM

2. Üretici canlıların ekosistem içindeki rolünü yazınız.

ÇÖZÜM

3. İçinde üreticilerin, birincil, ikincil ve üçüncül tüketicilerin olduğu bir besin ağı oluşturunuz.

ÇÖZÜM

4. Besin primadinde üreticiden tüketiciye doğru gidildikçe değişen durumları yazınız.

ÇÖZÜM

5. Azot döngüsünü anlatınız.

ÇÖZÜM

6. Canlıların yeryüzüne dağılışlarını etkileyen faktörleri yazınız.

ÇÖZÜM

7. İnsan faaliyetlerinin ekosistemlerin sürdürülebilirliğine etkisini anlatınız.

ÇÖZÜM

8. Toprak sürdürülebilirliğinin önemini anlatınız.

ÇÖZÜM

Konu Kavrama Testi 1

1. I. Popülasyon
II. Organizma
III. Biyosfer
IV. Komünite

Yukarıda verilen ekolojik birimlerin küçükten büyüğe doğru sıralanması hangi seçenekte yapılmıştır?

A) I-II-III-IV B) I-III-IV-II C) II-I-IV-III
D) III-II-I-IV E) IV-I-II-III

2. **Aşağıda verilen olaylardan hangisi, ekosistemin abiyotik faktörlerine örnek verilemez?**

A) Volkanizmadan dolayı sıcaklığın artması
B) Mevsimlere bağlı olarak güneş ışığı açısının değişmesi
C) Asit yağmurları sonucu toprağın kirlenmesi
D) Küresel ısınma nedeniyle iklimlerin değişmesi
E) Biyolojik çeşitliliğin azalması

3. **Bir canlının performans eğrisi grafiğinde, bir faktörden etkilenişinin,**

I. Minimum değeri
II. Maksimum değeri
III. Optimum değeri

bilgilerinden hangileri bulunmalıdır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. **Aşağıda verilen canlılardan hangisi ekosistemin üretici canlılarından değildir?**

A) Siyanobakteriler
B) Saprofit bakteriler
C) Nitrifikasyon bakterileri
D) Bitkiler
E) Algler

5. **Holozoik beslenen bir canlı için,**

I. Birincil tüketici olabilir.
II. İkincil tüketici olamaz.
III. Gelişmiş sindirim sistemi bulunur.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. **Ekosistemin ayrıştırıcıları hakkında aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?**

A) Organik maddeleri inorganiklere dönüştürürler.
B) Azot döngüsünde rol alırlar.
C) Organik polimerleri sindirerek amonyak oluştururlar.
D) Prokaryot ya da ökaryot olabilirler.
E) Hücre dışı sindirimleri gelişmiştir.

7. **Besin zinciri için,**

I. Canlıların birbirini yemesiyle oluşur.
II. Avda bulunan enerji, avcıda bulunan enerjiden azdır.
III. Besin zincirinin ilk halkasını üreticiler oluşturur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. Aşağıda bir besin ağı verilmiştir.



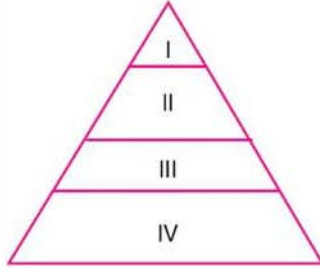
Buna göre, yılan sayısının artması aşağıda verilen canlılardan hangisini azalmasına neden olmaz?

A) Tavşan B) Kurbağa C) Fare
D) Kartal E) Ot

9. **Bir besin piramidinin tabanından tepesine doğru gidildikçe aşağıda verilen değişimlerden hangisi gerçekleşmez?**

A) Birey sayısı azalır.
B) Biyokütle artar.
C) Enerji azalır.
D) Biyolojik birikim artar.
E) Bireysel kütle artar.

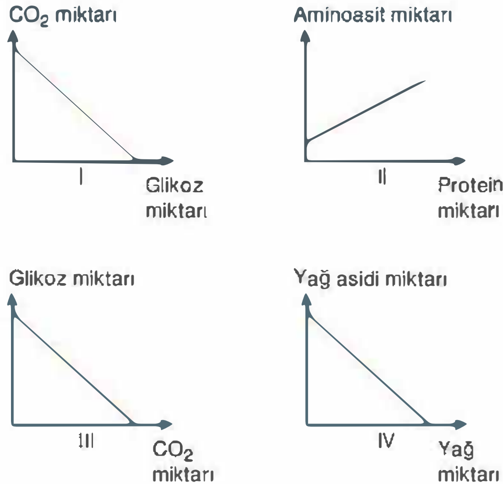
10. Aşağıda bir besin piramidi verilmiştir.



Buna göre I numaralı trofik düzeyin canlılarının sayısı arttığında II, III ve IV nolu trofik düzey canlılarının hangilerinin sayısında azalma gözlenir?

A) Yalnız II B) Yalnız IV C) II ve III
D) II ve IV E) III ve IV

11. **Besin zincirinin birinci trofik düzeyinde bulunan canlının hücrelerinde;**



grafiklerde verilen değişimlerden hangileri gerçekleşir?

A) Yalnız I B) Yalnız III
C) II ve IV D) I, III ve IV
E) I, II, III ve IV

12. I. Dondurulma
II. Klonlama
III. Gen bankaları

Yukarıda verilenlerden hangileri biyoçeşitliliğin korunmasını sağlar?

A) Yalnız I B) Yalnız III
C) I ve II D) I ve III
E) II ve III

13. **Hava kirliliği sonucu;**

I. Asit yağmurları,
II. Küresel ısınma
III. iklim değişikleri

durumlarından hangileri gerçekleşebilir?

A) Yalnız I B) I ve II
C) I ve III D) II ve III
E) I, II ve III

14. **Bir ekosistemde karbon döngüsü sırasında,**
I. Yoğunlaşma
II. Buharlaşma
III. Fotosentez
IV. Nitrifikasyon
V. Denitrifikasyon

olaylarından hangisi görülür?

A) I B) II C) III D) IV E) V

15. I. Suni gübreler
II. Akaryakıtlardan açığa çıkan nitrit oksitler
III. Endüstriyel atıklar
IV. Evsel atıklar
V. Çürüme

Yukarıda verilenlerden hangisi, ekosistemin azot döngüsüne insanlar tarafından gerçekleştirilen yapay etkilerden değildir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

Konu Kavrama Testi 2

1. **Ekosistemin biyotik faktörleri ile ilgili olarak,**

I. Üreticiler, biyokütlesi en fazla olan trofik düzeyi oluştururlar.

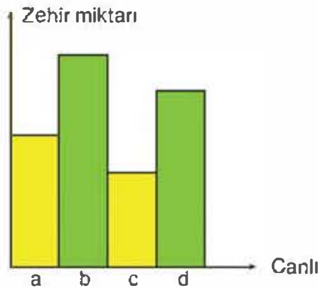
II. Tüketiciler, mide yapısı bakımından farklılık gösterebilirler.

III. Ayrıştırıcılar, holozoik beslenirler.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. Bir besin piramidinin trofik düzeylerindeki zehir miktarları aşağıdaki grafikte ifade edilmiştir.



Buna göre,

I. Biyokütlesi en fazla olan b'dir.

II. a, c ile beslenir.

III. d azalırsa b de azalır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. Fitoplankton → Zooplankton → Otçul balık → Etçil balık → Balıkçıl kuş

Yukarıda verilen besin zinciri için,

I. Su ekosisteminde bulunur.

II. Dokularında zehir birikimi görülmez.

III. Üretici canlı bulunmaz.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. **Atmosferdeki CO_2 oranını;**

I. fosil yakıt kullanımı

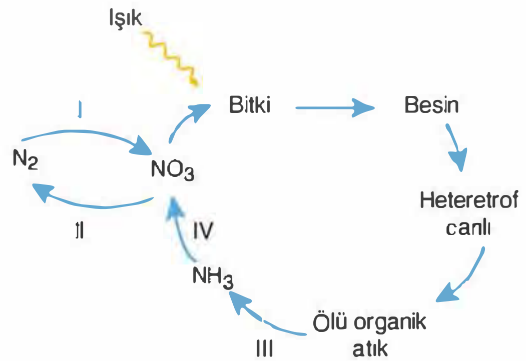
II. İnorganik maddelerin kullanımıyla elde edilen enerji ile besin sentezi

III. toplu taşıma araçlarının kullanımı

durumlarından hangileri azaltır?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

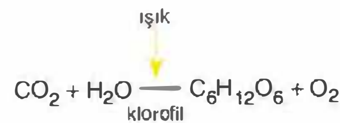
5. Aşağıda azot döngüsü şeması gösterilmiştir.



Buna göre, numaralı olaylarda görevli olan canlılardan hangileri prokaryot yapılı olabilir?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

6. Ekosistemin bir grup canlısı, hücrelerinde aşağıda verilen reaksiyonu gerçekleştirebilmektedirler.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi bu canlılar için doğru değildir?

A) Ekosistemde biyokütlesi en fazla olan canlı grubudur.

B) Güneş enerjisi ile diğer canlıların arasında enerji koridoru oluştururlar.

C) Tek hücreli, çok hücreli, prokaryot ya da ökaryot tipleri vardır.

D) Besin piramidinin en tepesinde bulunurlar.

E) Etçillerle bağlantısı, otçullar tarafından sağlanır.

7. **Aşağıda verilen holozoik canlılardan hangisinin beslenme biçimi yanlış gösterilmiştir?**

A) Maymun → Herbivor
B) Kaplan → Karnivor
C) Ayı → Omnivor
D) Deve → Herbivor
E) Fare → Omnivor

8. Aşağıda su döngüsü verilmiştir.



Buna göre,

I. Su döngüsü sırasında denizden karaya doğru sadece mineral taşınımı gerçekleşir.
II. Su döngüsü, ekosistem suyunun azalmasına neden olur.
III. Tatlı su kütlelerinin su döngüsüne katkısı bulunmaz.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9. **Saprofit ve kemosentetik canlılarda;**

I. protein sentezi
II. hücre dışı sindirim
III. inorganik maddeden organik madde sentezi

durumlarından hangileri ortaktır?

A) Yalnız I B) Yalnız II
C) Yalnız III D) I ve II
E) I ve III

10. **Azot döngüsünde,**

I. Denitrifikasyon bakterilerinin artması
II. Saprofitlerin artması
III. Şimşek ve asit yağmurlarının artması
IV. Azot bağlayıcı bakterilerin azalması

olaylarından hangileri toprağın azot bakımından zenginleşmesine neden olur?

A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) II, III ve IV

11. **Kendine özgü florası, faunası ve iklimi olan geniş alanlar aşağıda verilen kavramlardan hangisi ile ifade edilebilir?**

A) Ekosistem B) Ekoton
C) Ekoloji D) Komünite
E) Biyom

12. **Aşağıda verilenlerden hangisi fauna örneğidir?**

A) Karadeniz'deki hamsiler
B) Toros Dağları'ndaki hayvanlar
C) Konya Ovası'ndaki bitkiler
D) Abant Gölü'ndeki mikroorganizmalar
E) Manyas Gölü'ndeki kuşlar

13. **Bir canlının ekolojik bir faktöre karşı gösterdiği dayanma gücü, aşağıdaki kavramlardan hangisi ile ifade edilebilir?**

A) Performans eğrisi
B) Niş
C) Tolerans
D) Etki-Tepki
E) Refleks

14. **Bir ekosistemde bulunan canlıların başka alanlara göç etmesinin nedeni olarak,**

I. İklim değişikliği
II. Komünite yapısının değişmesi
III. Besin azalması
IV. Alan genişlemesi
V. Predatör canlıların artması

durumlarından hangisi gösterilemez?

A) I B) II C) III D) IV E) V

Konu Kavrama Testi 3

1. **Otçul canlılarla ilgili;**

I. Selülozu sindirebilen bakteriler bulundururlar.

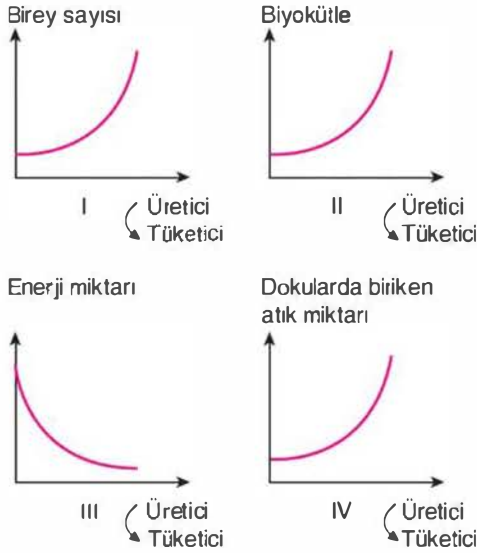
II. Azı dişleri gelişmiştir.

III. Mideleri dört bölümden oluşur.

verilenlerden hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. **Bir besin piramidinde üreticiden son tüketiciye doğru gidildikçe,**



grafiklerde verilen değişimlerden hangileri gerçekleşir?

A) I ve III B) II ve III
D) III ve IV D) I, III ve IV
E) I, II ve III

3. **Ekosiskem ile ilgili;**

I. Tek tür canlılar bulundurur.

II. Canlılar cansız çevre ile etkileşim içindedir.

III. Bir arada bulunan canlıların çiftleşmesi ile verimli döl oluşabilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II
D) I ve III D) II ve III
E) I, II ve III

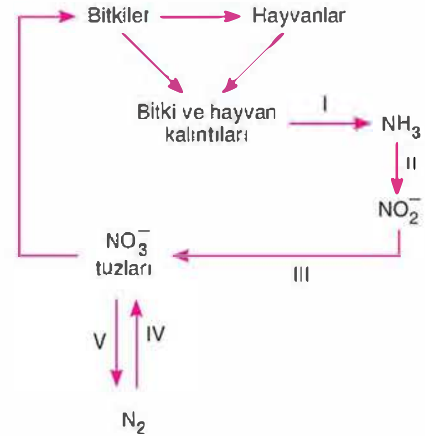
4. Bir ekosistemin farklı trofik düzeylerinde bulunan bazı canlıların dokularındaki zehirli madde miktarları aşağıda verilmiştir.

- K canlısının dokusunda 0,009 gr
- L canlısının dokusunda 0,900 gr
- M canlısının dokusunda 0,099 gr

Buna göre bu canlıların biyokütlelerinin çoktan aza doğru sıralanması hangi seçenekte doğru olarak yapılmıştır?

A) K-L-M B) K-M-L C) L-K-M
D) L-M-K E) M-L-K

5. Azot döngüsü aşağıdaki şemada özetlenmiştir.



Buna göre hangi aşamada ayrıştırıcılar görev yapmaktadır?

A) I B) II C) III D) IV E) V

6. **Aynı besin zincirine ait aşağıdaki canlıların hangisinde biyolojik birikim en fazla olur?**

A) Ot B) Çekirge C) Kurbağa
D) Yılan E) Şahin

7. **Azot döngüsünde,**

I. Asit yağmurları

II. Nitrifikasyon

III. Çürüme

verilenlerden hangileri sırasında canlı faaliyeti <u>görülmez</u>?

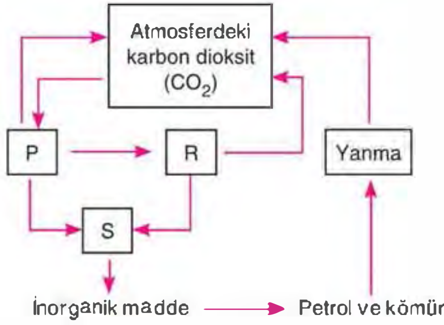
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

8. I. Popülasyon
II. Komünite
III. Ekoton
IV. Ekosistem
V. Ekosfer

Yukarıda verilen ekolojik birimlerden hangisinde kesinlikle tek çeşit tür bulunur?

A) I B) II C) III D) IV E) V

9. Karbon döngüsü aşağıda özetlenmiştir.



Buna göre,
I. P canlısı hem fotosentez hem de solunum yapar.
II. R canlısı heterotroftur.
III. S canlısı hücre dışı sindirim yapar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

10. **Ototrof canlıların tümü;**

I. CO_2 özümlemesi yapma
II. kloroplast bulundurma
III. ışık enerjisi kullanma
IV. atmosfere oksijen verme

özelliklerinden hangilerine sahiptir?

A) Yalnız I B) I ve IV C) II ve III D) I, II ve III E) I, III ve IV

11. Aşağıda eşit biyokütleye sahip üreticilerin bulunduğu besin zincirleri gösterilmiştir.

Buna göre, besin zincirlerinin hangilerinde T canlısı en fazla enerjiyi alır?

A) X → Y → T
B) X → Y → Z → T
C) X → T
D) X → Y → Z → M → T
E) X → Y → Z → M → N → T

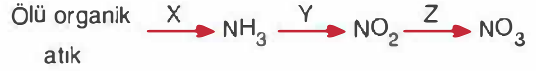
12. **Bir ekosisteme otçul hayvan türlerinden birinin soyu tükenirse;**

I. Bitki tür çeşitliliği artar.
II. Otçullar arası besin rekabeti azalır.
III. Etçil hayvan türü sayısı artar.

durumlarından hangileri gerçekleşebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

13. Aşağıda azot döngüsünün bir kısmı gösterilmiştir.



Buna göre;

I. X canlısı hücre dışı sindirim yaparak NH_3 üretir.
II. Y canlısı prokaryot hücre yapısına sahiptir.
III. Z canlısı ototrof beslenir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A Yalnız II B) I ve II C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III

14. **Habitat için,**
I. Canlının en iyi yaşadığı yerdir.
II. Küçük alanlarla sınırlıdır.
III. Canlının adresi olarak bilinir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

15. **Ülkemizde yaşayan;**

I. Papatya
II. Aslanağzı
III. Kelaynak

canlılarından hangilerinin neslinin devamı için gen bankalarından yararlanılır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

Konu Kavrama Testi 4

1. **Bir türün yaşamsal faaliyetlerini en iyi gerçekleştirdiği alana verilen ad aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Biyom
B) Tundra
C) Habitat
D) Komünite
E) Ekosistem

2. I. Popülasyon
II. Komünite
III. Ekosistem

Yukarıda verilen ekolojik birimler için aşağıda verilen özelliklerden hangisi ortaktır?

A) Cinsiyetleri farklı canlı bulundurması
B) Türleri farklı canlı bulundurması
C) Cansız ortam bulundurması
D) Türler arası rekabet görülmesi
E) Simbiyotik ilişki görülmesi

3. **Bazı canlıların aynı tür olduğunun ispatlanması için aşağıda verilen durumlardan hangisi delil olarak kullanılabilir?**

A) Aynı ekosisteme ait olma
B) Aynı komüniteye ait olma
C) Aynı popülasyona ait olma
D) Aynı biyomda bulunma
E) Aynı habitatı paylaşma

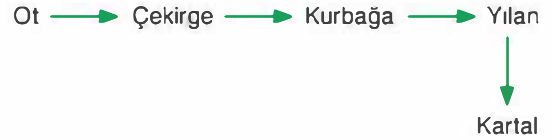
4. **Tüketici ve ayrıştırıcı canlıların, cansız ortamla oluşturdukları bir organizasyonun ekosistem olarak adlandırılabilmesi için bu organizasyona aşağıdaki canlılardan hangisinin eklenmesi gerekir?**

A) Parazitler B) Karnivorlar C) Herbivorlar
D) Ototroflar E) Omnivorlar

5. **Bir canlının önemi o canlının aşağıda verilen özelliklerinden hangisi ile en iyi açıklanır?**

A) Habitat
B) Ekolojik niş
C) Biyolojik birikim
D) Besin zinciri
E) Besin ağı

6. Aşağıda bir besin zinciri verilmiştir.



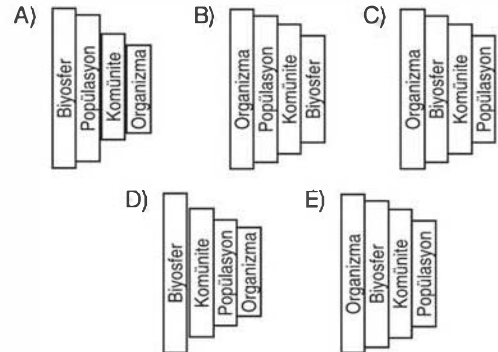
Buna göre;

I. Kurbağa üçüncü derece tüketicidir.
II. Yılan sayısının artması kartal sayısını olumlu etkiler.
III. Ot üretici çekirge tüketicidir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II
C) I ve III D) II ve III
E) I, II ve III

7. **Aşağıdakilerden hangisinde ekolojik birimler, büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır?**



8. **Aşağıda verilen canlılardan hangisinin habitatı alan olarak diğerlerinden daha geniştir?**

A) Bit B) Öglena C) Alg
D) Yunus E) Mantar

9. Bir canlı, besin ağında hem üreticiyle hem de tüketiciyle besleniyor ise, bu canlı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) İnek B) Kaplan C) Tilki D) Koyun E) İnsan

10. Besin piramidi ile ilgili olarak,

I. Enerji tüm trofik düzeylere eşit dağıtılır.

II. Tüketiciden üreticiye doğru, besin aktarımı olur.

III. Predatör canlının avı bir alt basamakta bulunur.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

11. Ekosistemin ayrıştırıcıları ile ilgili olarak,

I. İnorganik maddelerden organik madde oluşturamazlar.

II. Organik maddeleri inorganik maddelere dönüştürürler.

III. Amonyak oluştururlar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

12. H,Y,N,D ve M türlerinin yaşayabildikleri ortamların sıcaklık değerlerine ait veriler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	Optimum	Minimum	Maksimum
H	41 °C	30 °C	50 °C
Y	40 °C	20 °C	49 °C
N	39 °C	25 °C	56°C
D	38 °C	33 °C	47°C
M	37 °C	26 °C	44 °C

Buna göre toleransı en fazla olan canlı hangisidir?

A) H B) Y C) N D) D E) M

13. Ekosistemin abiyotik faktörlerinden olan sıcaklık,

I. Göç etme

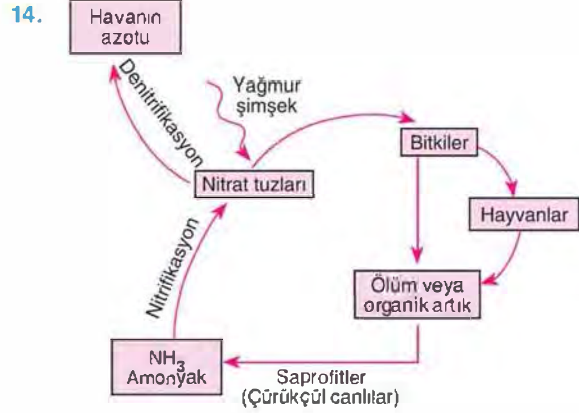
II. Kış uykusu

III. Yaz uykusu

olaylarından hangilerini etkiler?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

14.



Yukarıda verilen döngü ile ilgili olarak,

I. Azot döngüsüdür.

II. Nitrifikasyon olayını kemosentetik bakteriler gerçekleştirir.

III. Denitrifikasyon olayında azot bağlayıcı bakteriler rol alır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

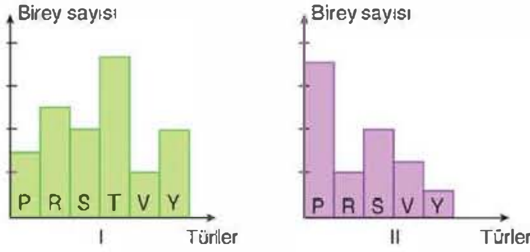
Konu Kavrama Testi 5

1. I. Popülasyon
II. Komünite
III. Ekosistem

Yukarıda verilen ekolojik organizasyonların hangilerinde besin zinciri bulunmaz?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Bir gölde bulunan canlı türlerinin, kirlenmeden önceki birey sayıları I nolu grafikte, kirlendikten sonraki birey sayıları ise II nolu grafikte gösterilmiştir.



Buna göre,

I. Kirlilik tüm canlıları olumsuz etkilemiştir.
II. Ekolojik toleransı en fazla olan canlı T canlısıdır.
III. Kirlilik, biyoçeşitliliğin azalmasına neden olmamıştır.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. **Bir besin piramidinde üretici canlıların ölmesi, kısa vadede hangi canlıların çoğalması ile sonuçlanır?**

A) Birincil tüketicileri
B) İkincil tüketicileri
C) Üçüncül tüketicileri
D) Saprofitlerin
E) Parazitlerin

4. I. Rhizobium bakterileri
II. Siyanobakteriler
III. Saprofit bakteriler

Yukarıda verilen canlılardan hangileri atmosfer azotunu doğrudan kullanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II
C) I ve II D) I ve III
E) II ve III

5. – K canlısı et ile beslenmektedir.
– L canlısı inorganik maddeyi ışık enerjisi etkisi ile organik maddeye dönüştürmektedir.
– M canlısı hücre dışı sindirim yaparak besin ihtiyacını karşılar.
– N canlısı inorganik madde oksidasyonu ile besin sentezler.

Buna göre, aşağıdaki beslenme şekillerinden hangisinin özelliği yukarıda verilmemiştir?

A) Karnivor B) Herbivor
C) Fotoototrof D) Saprofit
E) Kemoototrof

6. **Aynı ekosistemde yaşayan canlıların tümünde;**

I. Solunum
II. Fotosentez
III. Protein sentezi

olaylarından hangileri kesinlikle gerçekleşir?

A) Yalnız I B) Yalnız III
C) I ve II D) I ve III
E) II ve III

7. I. Popülasyon
II. Komünite
III. Ekosistem

Yukarıda verilen canlı topluluklarından hangilerinde birden fazla sayıda tür bulunur?

A) Yalnız I B) Yalnız II
C) Yalnız III D) I ve II
E) II ve III

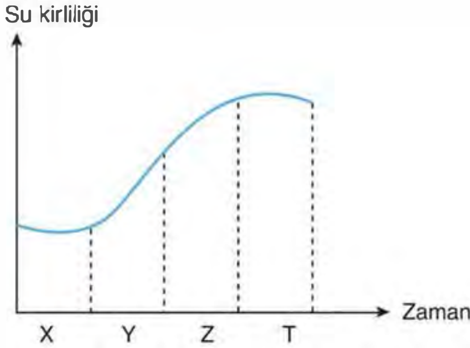
8. **Sera etkisi ile;**

I. atmosferin ısınması
II. buzulların erimesi
III. iklimlerin değişmesi

durumlarından hangileri gerçekleşir?

A) Yalnız I B) I ve II
C) II ve III D) I ve III
E) I, II ve III

9. Aşağıda kapalı bir göl ekosistemindeki su kirliliğinin zamana bağlı değişimi gösterilmiştir.



Buna göre;

I. X zaman aralığında suda kirlilik yoktur.
II. Y ve Z zaman aralığında suya fabrika atıkları karışmış olabilir.
III. T zaman aralığında su bakteriler aracılığıyla temizleniyor olabilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III
C) II ve III D) I ve III
E) I, II ve III

10. **Ekosistemin abiyotik faktörlerinden olan ışıkla ilgili olarak,**

I. Temel enerji kaynağıdır.
II. Mutasyona neden olabilir.
III. Göçü etkiler.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

11. **Ekosistemin ikincil tüketicileri için aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?**

A) Sadece etle beslenen hayvanlardır.
B) Bağırsakları kısadır.
C) Mideleri dört bölmelidir.
D) Köpek dişleri gelişmiştir.
E) Kedi, köpek, kurt, aslan ve kaplan örnek verilebilir.

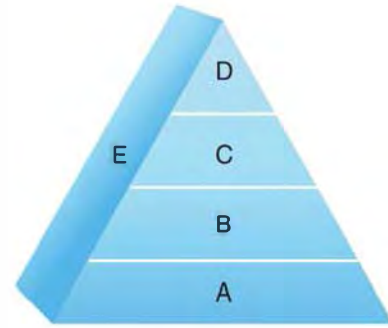
12. **Ekosistem** için söylenen **% 10 yasası ile ilgili olarak,**

I. Bir canlıdan diğerine enerjinin çoğunun aktarıldığını ifade eder.
II. Canlıdan canlıya biyokütle aktarımına da uygulanabilir.
III. 100 kglık bitki tohumu, onu yiyen kemirgenlere toplam 10 kg kazandırır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

13. Bir besin piramidi aşağıda verilmiştir.



Kara Ekosistemi

Buna göre aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) A, birinci trofik düzeydir ve burada fotosentetik canlılar bulunur.
B) B, birincil tüketicileri oluşturur ve buradaki tüm canlıların mideleri dört bölmelidir.
C) C, sadece et ile beslenen canlılardan oluşur.
D) D, omnivor canlıların bulunduğu trofik düzeydir.
E) E, saprofitleri ifade eder ve yok olması durumunda ekosistem çöker.

14. **Aşağıda verilenlerden hangisi biyolojik birikime neden olmaz?**

A) DDT B) Siyanür C) Civa
D) Kurşun E) Oksijen

CEVAP ANAHTARI

ÜNİTE 1
HÜCRE BÖLÜNMELERİ

KKT 1	1.D	2.C	3.C	4.D	5.B	6.E	7.A	8.B	9.E	10.E	11.E	12.B	13.C	14.E	15.E
	16.A														
KKT 2	1.C	2.B	3.E	4.E	5.C	6.D	7.D	8.E	9.B	10.A	11.E	12.B	13.C	14.E	15.D
	16.B														
KKT 3	1. E	2.D	3.A	4.C	5.B	6.E	7.E	8.E	9.A	10.C	11.D	12.B	13.B	14.E	15.D
	16.D	17.C	18.A												

ÜNİTE 2
KALITIMIN GENEL İLKELERİ

KKT 1	1.B	2.E	3.C	4.B	5.A	6.C	7.E	8.A	9.A	10.D	11.B				
KKT 2	1.C	2.C	3.D	4.E	5.A	6.B	7.A	8.A	9.A	10.C	11.A	12.E	13.B	14.B	
KKT 3	1. E	2.B	3.E	4.C	5.B	6.C	7.C	8.D	9.D	10.B	11.C	12.B	13.C	14.E	

ÜNİTE 3
EKOSİSTEM EKOLOJİSİ VE GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI

KKT 1	1.C	2.E	3.E	4.B	5.A	6.C	7.C	8.D	9.B	10.D	11.D	12.D	13.E	14.C	15.E
KKT 3	1.B	2.D	3.D	4.E	5.E	6.D	7.A	8.E	9.A	10.B	11.E	12.B	13.C	14.D	
KKT 1	1. E	2.D	3.D	4.B	5.A	6.E	7.A	8.A	9.E	10.A	11.C	12.B	13.C	14.D	15.C
KKT 1	1. C	2.A	3.C	4.D	5.B	6.D	7.D	8.D	9.E	10.B	11.E	12.C	13.E	14.B	
KKT 3	1. A	2.E	3.D	4.C	5.B	6.D	7.E	8.E	9.C	10.E	11.C	12.D	13.B	14.E	

Notlar